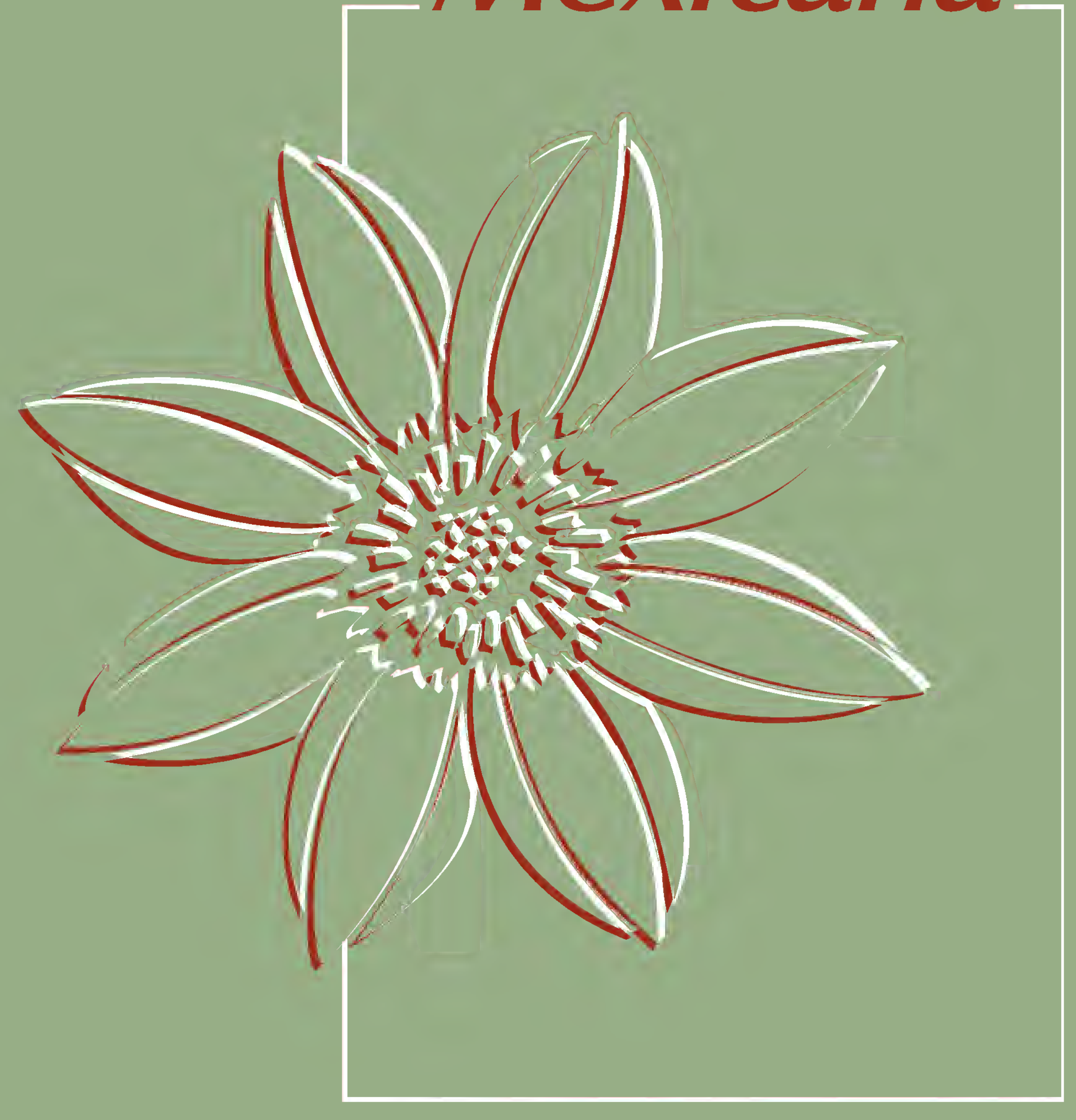
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INECOL

Número 113
OCTUBRE 2015
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación de Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de Acta Botanica Mexicana. Pueden reproducirse sin autorización pequeños fragmentos de texto siempre y cuando se den los créditos correspondientes. La reproducción o traducción de artículos completos requiere el permiso de la institución que edita la revista. Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página www1.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana está actualmente incluida en los siguientes índices y bases de datos de literatura científica: Biological Abstracts, BIOSIS Previews, Dialnet, Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT, Journal Citation Reports/Science Edition (con cálculo de factor de impacto), Latindex – Catálogo, RedALyC, SciELO Citation Index y Scopus.

COMITÉ EDITORIAL

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Acta Botanica Mexicana 113: 1-19 (2015)

ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DEL MATORRAL SUBMONTANO CONTIGUO AL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO

Eduardo Alanís-Rodríguez[1,6], Javier Jiménez-Pérez[1], Arturo Mora-Olivo[2], José Guadalupe Martínez-Ávalos[2], José Manuel Mata-Balderas[3], Alejandro Collantes Chávez-Costa[4] y Ernesto A. Rubio-Camacho[5]

[1]Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Carretera Linares-Cd. Victoria km 145, Apdo. postal 41, 67700 Linares, Nuevo León, México.

[2]Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología Aplicada, División del Golfo 356, 87019 Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

[3]Gestión Estratégica y Manejo Ambiental S.C., Carretera San Miguel-Huinalá 935, Tercer Piso, Local 34, Plaza Comercial Acanto, 66647 Apodaca, Nuevo León, México.

[4]Universidad de Quintana Roo, División de Desarrollo Sustentable, Avenida Andrés Quintana Roo con calle 110 Sur s/n, 77600 Cozumel, Quintana Roo, México.

[5]Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco, Centro de Investigación Regional Pacífico Centro, INIFAP, km 8 Carretera libre Tepatitlán-Lagos de Moreno. Apartado postal 56, 47600. Jalisco, México.

[6]Autor para la correspondencia: eduardo.alanisrd@uanl.edu.mx

RESUMEN

En este estudio se evaluaron la estructura y la diversidad del matorral submontano limítrofe con la porción occidental del área metropolitana de Monterrey, México. Se determinó la composición y la diversidad de la vegetación mediante el establecimiento de 41 parcelas de 100 m^2 cada una. Se censaron todos los árboles y arbustos con un diámetro basal ($d_{0.10}$) ≥0.5 cm, incluyendo a las plantas suculentas; además, se midió el diámetro de copa (d_{copa}), para cada especie. Se calcularon los índices de Margalef (D_{Mg}) y de Shannon (H´) para determinar la riqueza y la diversidad de especies, respectivamente. Se registraron 45 especies, 39 géneros y 18 familias. La familia Fabaceae fue la que presentó más taxones (12), seguida de Cactaceae (5), Euphorbiacae, Rhamnaceae, Rutaceae y Verbenaceae (3), las cuales constituyen en conjunto 64.44% de la flora registrada para

la zona de estudio. En cuanto a la dominancia (D_r); las Fabaceae, Rutaceae, Asteraceae y Verbenaceae sumaron 64.08% de los valores del Índice de Valor de Importancia (IVI) en la comunidad. Este matorral presenta una densidad de 3629 ind./ha^{-1} y una cobertura de copas de 6629 m^2/ha^{-1}. *Acacia amentacea* y *Zanthoxylum fagara* fueron las más importantes al acumular entre ellas 25.87% de los valores del IVI en la localidad. La curva de rango/abundancia de especies se ajustó a una función log-normal, característica de la vegetación madura. La comunidad estudiada presenta una alta diversidad y riqueza de especies en comparación con otras asociaciones vegetales de climas áridos y semiáridos del noreste de México. Los atributos de estructura y diversidad documentados en este estudio indican que el matorral submontano contiguo a la ciudad de Monterrey está bien conservado y en una fase de sucesión madura, por lo que es urgente proponer estrategias para su conservación.

Palabras clave: comunidad vegetal, riqueza florística, vegetación xerófila, vegetación periurbana.

ABSTRACT

In this study the structure and diversity of the piedmont scrub that abuts the western portion of the metropolitan area of Monterrey, Mexico, were examined. Vegetation composition and diversity were assessed by sampling vegetation in 41 plots of 100 m^2 each. All trees and shrubs with a basal diameter ($d_{0.10}$) ≥0.5 cm were counted, including succulents. In addition, the crown diameter (d_{crown}) for each species was recorded. Species richness was assessed by means of the Margalef index (D_{Mg}), while Shannon's index (H') was used to assess species diversity. A total of 45 species, 39 genera and 18 families were recorded. Fabaceae was the most important family with the highest species richness (12), followed by Cactaceae (5), Euphorbiacae, Rhamnaceae, Rutaceae and Verbenaceae (3); these families accounted for 64.44% of the entire flora recorded in the area. As for dominance (D_r), Fabaceae, Rutaceae, Asteraceae and Verbenaceae accounted for 64.08% of the Importance Value Index (IVI) in the community. The scrub presented a density of 3629 ind./ha^{-1} and a total crown cover of 6629 m^2/ha^{-1}. *Acacia amentacea* and *Zanthoxylum fagara* were the most important species, since they accounted for 25.87% of the IVI values in the locality. The rank/abundance curve for species fitted best to a log-normal function, which is characteristic of mature communities. The present study shows that the studied community is characterized by a high diversity and species richness in comparison to other arid and semi-arid climate vegetation in Northeast Mexico. Structural and diversity

attributes documented in this study indicated that the piedmont scrub neighboring Monterrey is a well-preserved community in a mature successional stage; hence, it is urgent to develop strategies aimed at its conservation.

Key words: arid vegetation, floristic richness, peri-urban vegetation, vegetation community.

INTRODUCCIÓN

El matorral xerófilo es una de las comunidades vegetales más importantes de México, debido a que ocupa alrededor de 40% de la superficie total del país, además de ser el tipo de vegetación con el mayor número de plantas endémicas y con una riqueza florística calculada en alrededor de 6000 especies (Rzedowski, 1992). Una de las variantes importantes del matorral xerófilo es el matorral submontano, también descrito como "piedmont scrub" por Muller (1939), el cual es una asociación vegetal localizada principalmente en las partes medias y en las faldas de la Sierra Madre Oriental, en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Puebla y Oaxaca (Briones, 1991; Canizales-Velázquez et al., 2009; Estrada-Castillón et al., 2012; Fernández y Colmenero, 1997; González-Costilla et al., 2007; Gómez et al., 2011; Rzedowski, 1978; Salinas-Rodríguez et al., 2013).

Particularmente en Nuevo León, el matorral submontano ocupa 11% de la superficie del estado (Palacio-Prieto et al., 2000), donde se desarrolla en altitudes que van de 450 a 800 m s.n.m. (Muller, 1939; Rojas-Mendoza, 1965). Tal tipo de vegetación ha sido estudiado en esta entidad por diversos autores con el propósito de conocer su estructura y composición florística (Canizales-Velázquez et al., 2009; Estrada-Castillón et al., 2012). Sin embargo, es importante conocer con mayor detalle su diversidad y estructura en las zonas cercanas a las franjas urbanas, debido a que los efectos humanos asociados a las grandes ciudades pueden poner en riesgo su permanencia. Diversos autores han puesto de manifiesto la importancia del conocimiento de la heterogeneidad de los paisajes, así como de su fragmentación en diferentes porciones de ecosistemas y de las relaciones que se establecen entre las mismas, como posibles corredores de especies, para poder orientar los esfuerzos dirigidos a la conservación de la biodiversidad (Forman y Godron, 1986; Forman, 1995; Farina, 1998; Naveh y Lieberman, 1984; Spellerberg y Sawyer, 1999; Yablokov y Ostroumov, 1989).

Las ciudades con más habitantes en el estado de Nuevo León (Monterrey y su área metropolitana, Montemorelos, Santiago, Linares, Allende) se localizan o están rodeadas por el matorral submontano. Estas zonas urbanas han crecido considerablemente en los últimos años (Estrada-Castillón et al., 2012). Tal es el caso del área metropolitana de Monterrey, donde el uso de suelo de las partes montañosas ha cambiado paulatinamente para el establecimiento de nuevos asentamientos. Esta situación se presenta a pesar de que algunas de estas zonas están sujetas a protección ecológica por el gobierno federal o por los gobiernos estatales, como sucede con la Sierra Las Mitras (Anónimo, 2002).

Debido al escaso conocimiento de las comunidades vegetales contiguas al área metropolitana de Monterrey y al intenso cambio de uso de suelo, es necesario generar información cuantitativa de la estructura y la diversidad del matorral submontano. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la estructura y la diversidad florística del matorral submontano contiguo a la porción occidental del área metropolitana de Monterrey.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se desarrolló en una comunidad vegetal de matorral submontano con elementos de matorral espinoso tamaulipeco del noreste de México, específicamente en el municipio de García, Nuevo León (Fig. 1). Las coordenadas de ubicación son 25º42'55" N y 100º26'05" W, con una amplitud altitudinal de 640 a 820 m s.n.m. El clima es seco (BS_0hw), según la clasificación de Köppen modificada por García (1988). La temperatura media anual es de 20 a 22 °C y los meses más calientes son julio y agosto, mientras que las más bajas se registran en diciembre y enero, con un promedio de 13 a 14 °C. El suelo del área donde se realizó el estudio está constituido por rendzinas.

Trabajo de campo

En el mes de septiembre de 2012 se evaluó la comunidad vegetal del área de estudio, tomando en consideración los componentes arbóreo y arbustivo, así como a las plantas suculentas. Para determinar el número de parcelas necesarias para obtener información representativa, en septiembre del año 2012 se realizó un pre-muestreo de 20. Con los datos recabados se utilizó el siguiente modelo matemático (Mostacedo y Fredericksen, 2000), tomando en consideración la variable cobertura.

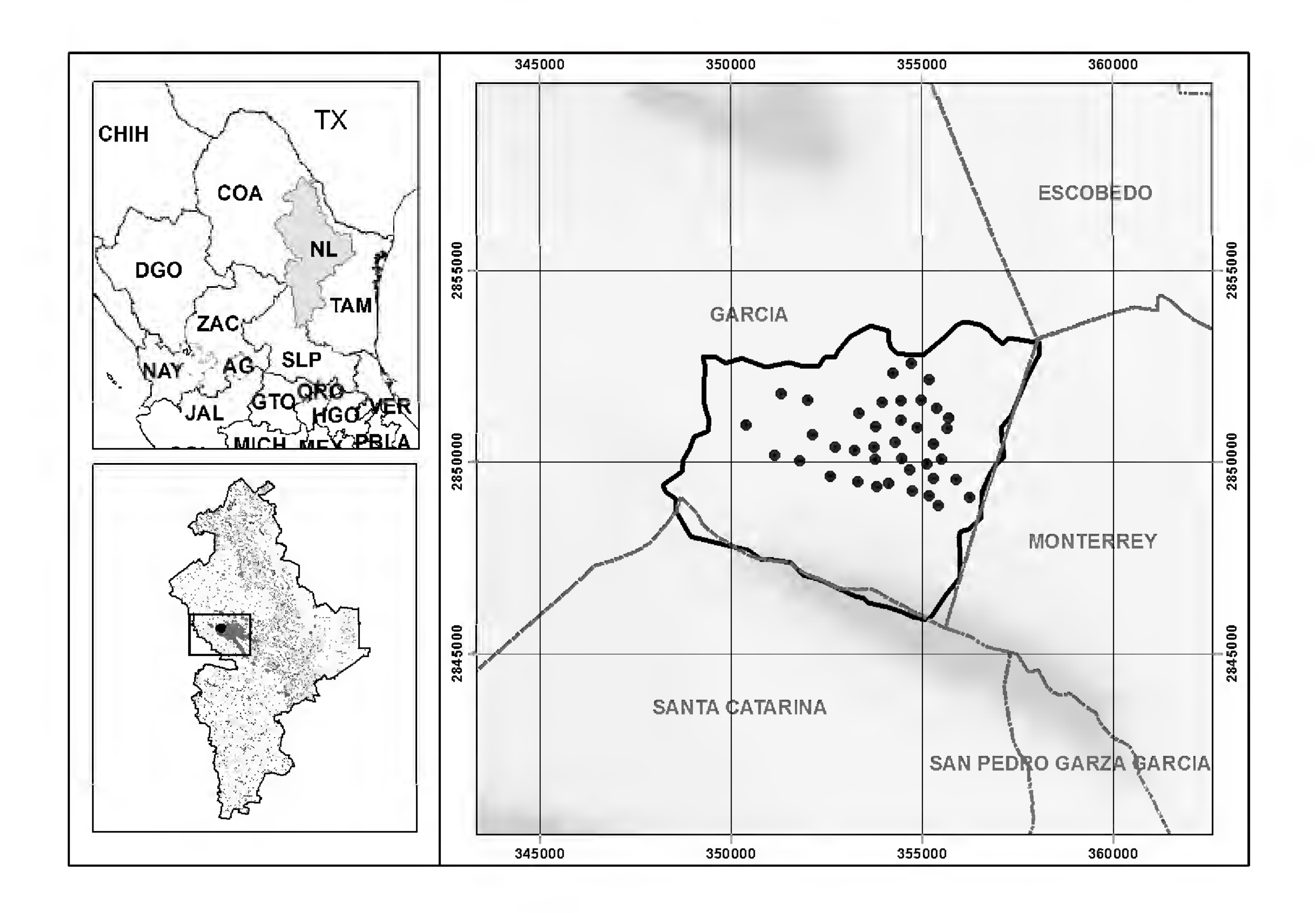


Fig. 1. Ubicación del área de estudio. La imagen superior izquierda muestra el noreste de México y sureste de Estados Unidos, la inferior izquierda el estado de Nuevo León, donde se aprecia la localización de la ciudad de Monterrey y su área metropolitana, y la imagen de la derecha la ubicación espacial de las 41 parcelas.

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}}$$

n = número adecuado de parcelas de muestreo, E = error (20%), t = valor extraído de las tablas de "t" de Student ($P < 0.05$), N = total de unidades muestrales en toda la población, CV = coeficiente de variación.

Las parcelas de muestreo fueron de 10 × 10 m (100 m^2). En cada una de ellas se realizó un censo de todos los arbustos y árboles ≥0.5 cm de diámetro basal ($d_{0.10}$) así como de plantas suculentas. A todos los individuos se les midió con una cinta métrica el diámetro de copa (d_{copa}) en sentido norte-sur y este-oeste. De acuerdo con el resultado del modelo, se establecieron 41 parcelas, lo cual constituye una superficie total evaluada de 4100 m^2.

Análisis de la información

Para determinar la diversidad α se utilizaron dos índices, el de Margalef (D_{Mg}) que está basado en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica), y el de Shannon (H'), el cual refiere a la estructura numérica de la comunidad, es decir, en la distribución proporcional de la abundancia de cada especie (Moreno, 2001). Las fórmulas se describen a continuación:

$$D_{Mg} = \frac{(S - 1)}{\ln (N)}$$

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \text{ x } \ln(p_i)$$

$$Pi = n_i / N$$

donde S = número de especies presentes, N = número total de individuos, n_i = número de individuos de la especie i.

Para cada especie se determinó su abundancia de acuerdo con el número de individuos, su dominancia en función de la cobertura de copa y su frecuencia con base en su presencia en las parcelas de muestreo. Estos resultados fueron utilizados para obtener un valor ponderado a nivel de taxon denominado Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual adquiere valores porcentuales en una escala del 0 al 100 (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Para la estimación de la abundancia relativa (AR_i) de cada especie se empleó la siguiente ecuación:

$$AR_i = \left(A_i \Big/ \sum_{i=1...n} A_i \right) \text{ x } 100$$

donde A_i = abundancia absoluta. La dominancia relativa (DR_i) se evaluó mediante la fórmula:

$$DR_i = \left(D_i \Big/ \sum_{i=1...n} D_i \right) \text{ x } 100$$

donde D_i = dominancia absoluta. La frecuencia relativa (FR_i) se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$FR_i = \left(\frac{F_i}{\sum_{i=1...n} F_i} \right) \text{x } 100$$

donde F_i = frecuencia absoluta = P_i/NS, P_i = número de sitios en los que está presente la especie *i*, y *NS* = número total de sitios de muestreo. El IVI se define como (Whittaker, 1972; Moreno, 2001):

$$\text{IVI} = \frac{\sum_{n}^{i=1} (AR_i, DR_i, FR_i)}{3}$$

donde AR_i = abundancia relativa de la especie *i* respecto a la abundancia total, DR_i = dominancia relativa de la especie *i* respecto a la dominancia total, y FR_i = frecuencia relativa de la especie *i* respecto a la frecuencia total.

El Índice de Valor de Importancia Familiar (*IVIF*) adquiere valores de 0 a 100% y se calculó de la siguiente manera (Whittaker, 1972; Moreno, 2001):

$$\text{IVIF} = \frac{\sum_{n}^{i=1} (ARF_i, DRF_i, FRF_i)}{3}$$

donde ARF_i = abundancia relativa de la familia *i* respecto a la abundancia total, $DRF_{i\,=}$ dominancia relativa de la familia *i* respecto a la dominancia total, y FRF_i = frecuencia relativa de la familia *i* respecto a la frecuencia total.

Para describir la estructura de la comunidad en términos de la abundancia de cada especie se utilizaron curvas de rango/abundancia (Magurran, 2004). Éstas muestran la relación entre el valor de abundancia absoluta de las especies en función de un arreglo secuencial que van de la más común a la más rara (Martella et al., 2012). Se probaron los modelos de la serie logarítmica (S_{log}), Poisson-lognormal y lognormal-truncado. Los parámetros se estimaron con el método de máxima verosimilitud y para la elección del mejor prototipo se utilizaron tres criterios. El primero fue el de información de Akaike (AIC), de acuerdo con el cual se examinan los modelos seleccionados tomando en cuenta su ajuste y su complejidad; cuando se hace la comparación utilizando este método la selección del mejor modelo está en función del menor valor en AIC. Además, se utilizó el criterio de que cuando ΔAIC es menor que 2, esto quiere decir que los modelos en cuestión explican de manera similar la tendencia de los datos, mientras que valores mayores a 2 evidencian una diferencia entre los modelos. El segundo criterio

fue el logaritmo de la función de verosimilitud (log-likelihood), que da apoyo al del AIC; en este caso se toma el de menor valor para la comparación de modelos. El tercero fue el coeficiente de correlación de Pearson, que se utiliza como un indicador de cuán cerca están los valores observados de los predichos en términos relativos (valores cercanos a 1 indican que hay una correlación fuerte). Este último se utiliza en lugar de la R^2 (Potts y Elith, 2006), el cual se recomienda pero para los modelos de la serie geométrica y de la vara rota, por presentar ambos una relación lineal en la gráfica de rango/abundancia (Matthews y Whittaker, 2014). Los tres criterios se tomaron en cuenta para la elección del mejor modelo y para dar más apoyo al análisis estadístico e interpretación de los resultados. Éstos se aplicaron a los tres modelos y para la comparación de los mismos se tomó el siguiente orden: (1) el criterio AIC, (2) el logaritmo de la función de verosimilitud, y (3) la correlación. El análisis se llevó a cabo con el programa R v3.1.2 (R Development Core Team, 2011), utilizando las rutinas de Prado y Miranda (2014) y con apoyo de la plataforma RStudio.

RESULTADOS

Riqueza

En las 41 parcelas de muestreo se registraron 45 especies, 39 géneros y 18 familias (Apéndice). Las familias con más especies fueron Fabaceae con 12 y Cactaceae, con cinco, Euphorbiacae, Rhamnaceae, Rutaceae y Verbenaceae con tres cada una. Estas seis familias incluyeron 25 géneros y 29 especies, lo que constituye 64.4% de la flora registrada en el área de estudio.

Estructura

De acuerdo con los valores del IVIF obtenidos, las familias Fabaceae, Rutaceae, Asteraceae y Verbenaceae fueron las más importantes, sumando 64.1% del total de la comunidad. Las que presentaron menos de 1% de IVIF fueron Sapindaceae, Zygophyllaceae, Solanaceae y Simaroubaceae (Cuadro 1).

La comunidad vegetal estudiada presentó una densidad de 3629 ind./ha^{-1} y una cobertura de copas de 6629 m^2/ha^{-1}. A nivel de especie, *Acacia amentacea* y *Zanthoxylum fagara* fueron las más sobresalientes según los valores de IVI, al registrar los más altos, sumando 25.87% del total de la comunidad. 55.6% de las especies (25 de 45) presentan valores de IVI inferiores a 1.0% (Cuadro 2).

Cuadro 1. Parámetros estructurales estimados para las familias registradas en el área de estudio. IVIF = Índice de Valor de Importancia Familiar.

Familia	Abundancia		Dominancia		Frecuencia	IVIF
	Absoluta (ind./ha^{-1})	Relativa (%)	Absoluta (m^2/ha^{-1})	Relativa (%)	Relativa (%)	
Fabaceae	1115	30.71	2518.04	37.99	40.52	36.41
Rutaceae	256	7.06	949.35	14.32	15.28	12.22
Asteraceae	300	8.27	488.36	7.37	7.86	7.83
Verbenaceae	346	9.54	427.22	6.45	6.87	7.62
Boraginaceae	237	6.52	368.14	5.55	5.92	6.00
Euphorbiaceae	329	9.07	265.02	4.00	4.26	5.78
Scrophulariaceae	356	9.81	423.83	6.39	0.17	5.46
Cactaceae	80	2.22	359.29	5.42	5.78	4.47
Agavaceae	159	4.37	246.31	3.72	3.96	4.02
Rhamnaceae	151	4.17	115.53	1.74	1.86	2.59
Fouquieriaceae	34	0.94	165.11	2.49	2.66	2.03
Ulmaceae	78	2.15	121.23	1.83	1.95	1.98
Ebenaceae	73	2.02	83.17	1.25	1.34	1.54
Oleaceae	71	1.95	49.24	0.74	0.79	1.16
Sapindaceae	22	0.60	29.98	0.45	0.48	0.51
Zygophyllaceae	15	0.40	17.54	0.26	0.28	0.32
Simaroubaceae	5	0.13	0.17	0.00	0.00	0.05
Solanaceae	2	0.07	0.90	0.01	0.01	0.03
Total	3629	100.00	6628.00	100.00	100.00	100.00

Curva de rango/abundancia de las especies

En la Figura 2 se muestra la curva de rango/abundancia para todas las especies registradas en el muestreo de la vegetación. Ésta se ajusta gráficamente a la distribución Poisson-Lognormal y a la Lognormal-truncada, pero no así a la S_{log}; tales ajustes se confirman con los valores de AIC, que para la Poisson-Lognormal fue de 473.3, ΔAIC = 0, (Log-likelihood = -234.6; r = 0.988), la Lognormal-Truncada de 473.5, ΔAIC = 0.2, (Log-likelihood = -234.7; r = 0.986) y la Serie Logarítmica de 482.6 ΔAIC = 9.3, (Log-likelihood = -240.3; r = 0.986). De esta manera se puede describir la abundancia de especies en el área utilizando el modelo de Poisson-

Cuadro 2. Parámetros estructurales estimados para las especies registradas en el área de estudio. IVI = Índice de Valor de Importancia.

Especie	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
	Absoluta (ind/ha^{-1})	Relativa (%)	Absoluta (m^2/ha^{-1})	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	
Acacia amentacea	607	16.73	855.54	12.91	31.48	12.91	14.18
Zanthoxylum fagara	246	6.79	937.45	14.14	34.49	14.14	11.69
Gymnosperma glutinosum	300	8.27	488.36	7.37	17.97	7.37	7.67
Leucophyllum frutescens	356	9.81	423.83	6.39	15.60	6.39	7.53
Acacia berlandieri	217	5.98	435.58	6.57	16.03	6.57	6.37
Cordia boissieri	222	6.12	360.18	5.43	13.25	5.43	5.66
Caesalpinia mexicana	20	0.54	497.40	7.50	18.30	7.50	5.18
Eysenhardtia texana	90	2.49	398.47	6.01	14.66	6.01	4.84
Lantana macropoda	217	5.98	270.18	4.08	9.94	4.08	4.71
Bernardia myricifolia	276	7.59	203.93	3.08	7.50	3.08	4.58
Opuntia engelmannii	49	1.34	333.18	5.03	12.26	5.03	3.80
Lippia graveolens	129	3.56	157.04	2.37	5.78	2.37	2.77
Agave lecheguilla	90	2.49	174.83	2.64	6.43	2.64	2.59
Fouquieria splendens	34	0.94	165.11	2.49	6.08	2.49	1.97
Celtis pallida	54	1.48	105.76	1.60	3.89	1.60	1.56
Karwinskia humboldtiana	85	2.35	76.54	1.15	2.82	1.15	1.55
Yucca filifera	68	1.88	71.48	1.08	2.63	1.08	1.35
Sophora secundiflora	44	1.21	70.65	1.07	2.60	1.07	1.11
Forestiera angustifolia	66	1.81	44.14	0.67	1.62	0.67	1.05
Havardia pallens	51	1.41	53.77	0.81	1.98	0.81	1.01
Ebenopsis ebano	10	0.27	87.43	1.32	3.22	1.32	0.97
Condalia hookeri	61	1.68	31.75	0.48	1.17	0.48	0.88
Diospyros palmeri	2	0.07	82.09	1.24	3.02	1.24	0.85
Acacia greggii	29	0.81	49.25	0.74	1.81	0.74	0.76
Jatropha dioica	37	1.01	40.32	0.61	1.48	0.61	0.74
Diospyros texana	71	1.95	1.08	0.02	0.04	0.02	0.66
Citharexylum berlandieri	22	0.60	29.98	0.45	1.10	0.45	0.50
Celtis laevigata	24	0.67	15.47	0.23	0.57	0.23	0.38
Croton ciliatoglandulifer	17	0.47	20.77	0.31	0.76	0.31	0.37
Senna bauhinioides	22	0.60	11.83	0.18	0.44	0.18	0.32

Cuadro 2. Continuación.

Especie	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
	Absoluta (ind/ha^{-1})	Relativa (%)	Absoluta (m^2/ha^{-1})	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)	
Guaiacum angustifolium	15	0.40	17.54	0.26	0.65	0.26	0.31
Prosopis laevigata	2	0.07	28.38	0.43	1.04	0.43	0.31
Ferocactus haematacanthus	12	0.34	15.94	0.24	0.59	0.24	0.27
Acacia farnesiana	7	0.20	19.42	0.29	0.71	0.29	0.26
Mimosa malacophylla	15	0.40	10.30	0.16	0.38	0.16	0.24
Ehretia anacua	15	0.40	7.96	0.12	0.29	0.12	0.21
Echinocereus enneacanthus	12	0.34	7.34	0.11	0.27	0.11	0.19
Helietta parvifolia	7	0.20	9.37	0.14	0.34	0.14	0.16
Ziziphus obtusifolia	5	0.13	7.25	0.11	0.27	0.11	0.12
Fraxinus greggii	5	0.13	5.10	0.08	0.19	0.08	0.10
Mammillaria prolifera	5	0.13	1.61	0.02	0.06	0.02	0.06
Casimiroa greggii	2	0.07	2.53	0.04	0.09	0.04	0.05
Castela erecta subsp. *texana*	5	0.13	0.17	0.00	0.01	0.00	0.05
Echinocereus pentalophus	2	0.07	1.23	0.02	0.05	0.02	0.03
Nicotiana glauca	2	0.07	0.90	0.01	0.03	0.01	0.03
Total	3629	100	6628	100.00	244.00	100.00	100.00

Lognormal o la distribución Lognormal-truncada, ya que la distribución de especies se ajusta a los dos modelos tanto gráfica como analíticamente. Sin embargo, la Poisson-lognormal mostró, aunque por un margen escaso, los mejores ajustes. En este caso utilizamos la distribución de Poisson-lognormal, ya que esta distribución está documentada para comunidades vegetales maduras (Long et al., 2012; Martella et al., 2012; Matthews y Whittaker, 2014).

Diversidad

La comunidad vegetal del matorral submontano estudiado presentó un índice de Margalef de 6.02. En lo que respecta a la diversidad de especies, el valor del índice de Shannon fue de 3.02.

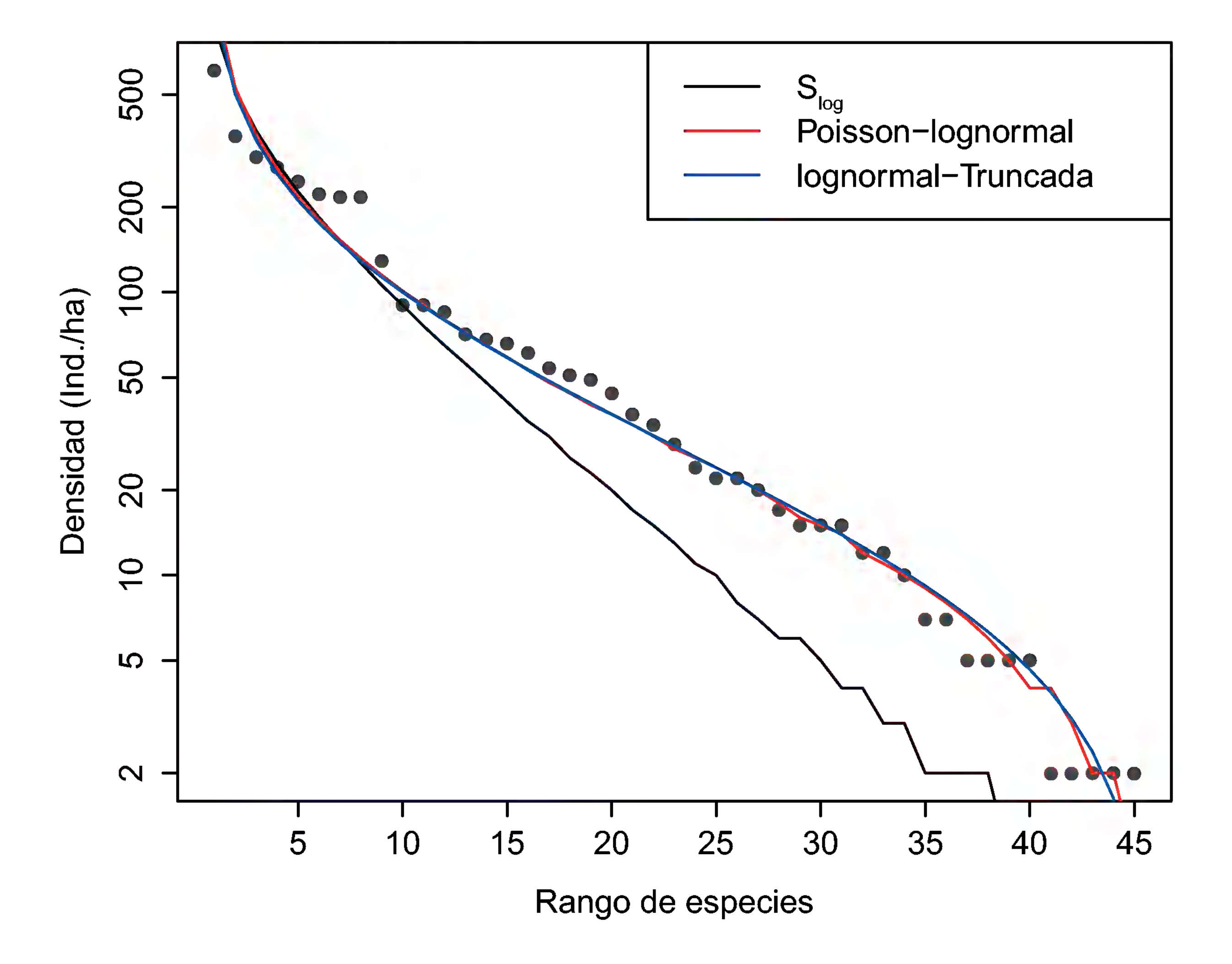


Fig. 2. Curva observada de rango/abundancia de las especies para el matorral submontano contiguo al área metropolitana de Monterrey, México, y funciones ajustadas a esta curva.

DISCUSIÓN

Riqueza y estructura

La riqueza registrada en el matorral submontano contiguo a la porción occidental del área metropolitana de Monterrey (45 especies) es similar a las registradas por Canizales-Velázquez et al. (2009) y superior a los resultados obtenidos por García y Jurado (2008), quienes también evaluaron una comunidad del matorral submontano en otras áreas de Nuevo León. La familia Fabaceae y el género *Acacia* fueron los más representativos, coincidiendo con lo reportado por García y Jurado (2008), Canizales-Velázquez et al. (2009) y Estrada-Castillón et al. (2012), quienes evaluaron comunidades maduras de matorral submontano. El alto número de taxa registrados probablemente pueda ser atribuido a que la estructura de los matorrales en general es compleja (MacGillivray y Grime, 1995; Humphries et al., 1995).

Los valores de los índices de Margalef (D_{Mg} = 6.02) y Shannon (H' = 3.02) indican que se trata de una comunidad vegetal diversa, comparada con otros ma-

torrales que se desarrollan en el noreste de México (Jiménez et al., 2013; Mora et al., 2013). Mora et al. (2013) estudiaron una comunidad madura del matorral espinoso tamaulipeco (MET), registrando valores del índice de Margalef de 2.26 y de Shannon de 1.94. González-Rodríguez et al. (2010) y Ramírez-Lozano et al. (2013) también evaluaron comunidades maduras del MET, ambos obteniendo guarismos del índice de Shannon de 2.40. Mata et al. (2014) evaluaron comunidades maduras de tres matorrales del noreste de México, un desértico micrófilo, un desértico rosetófilo y un submontano, y registraron cifras del índice de Margalef de 2.59, 2.52 y 2.50 respectivamente, y del índice de Shannon de 1.90, 1.89 y 1.88, respectivamente.

Un factor importante de por qué la comunidad evaluada presenta una diversidad alta puede ser el que la zona de estudio se ubica cercana a un área natural protegida, donde las actividades antropogénicas son mínimas, factor que influye en esta riqueza vegetal. De hecho, se ha demostrado que en áreas con disturbios existe una reducción en la diversidad de especies (e.g., Sánchez-Velásquez et al., 2002; Sagar y Singh, 2005; Verzino et al., 2005).

La comunidad evaluada presenta elementos florísticos de las planicies del sur de Texas o de la planicie del Río Bravo (Briones y Villarreal, 2001). Sin embargo, de acuerdo con los parámetros estructurales de las especies, *Acacia amentacea* y *Zanthoxylum fagara* fueron las que presentaron el mayor valor de importancia, siendo éstas dos las plantas más abundantes registradas en otros trabajos sobre matorral submontano del centro de Nuevo León (García y Jurado, 2008; Canizales-Velázquez et al., 2009; Estrada-Castillón et al., 2012). *Acacia amentacea* y *Zanthoxylum fagara*, elementos estructuralmente importantes en el matorral submontano, también lo son en la comunidad contigua de matorral espinoso tamaulipeco (Estrada et al. 2005; Domínguez et al., 2013). Cabe mencionar que las comunidades vegetales del matorral submontano y matorral espinoso tamaulipeco mencionadas corresponden a biocenosis maduras, características de estados sucesionales avanzados.

Curvas de rango/abundancia de especies

Las especies de la comunidad vegetal evaluada mostraron relaciones de sus rangos y abundancias de tipo log normal. Este tipo de distribución es el más común en comunidades vegetales sin disturbio (García, 1995; Zacarías-Eslava et al., 2011; Long et al., 2012; Martella et al., 2012; Matthews y Whittaker, 2014). Existe una sola especie muy abundante, la cual destaca por su abundancia alta (*Acacia amentacea*), mientras que otras cinco (*Diospyros palmeri, Prosopis laevigata, Casimiroa greggii, Echinocereus pentalophus* y *Nicotiana glauca*) son raras. Magurran (2004) menciona que tal

modelo es indicativo de comunidades complejas y debido a que muchos ensambles naturales presentan típicamente semejante tipo de curvas, cualquier desviación de este patrón es considerado indicativo de perturbación.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se destacan las siguientes conclusiones: (1) la comunidad estudiada presenta una alta riqueza y una alta diversidad de especies en comparación con otras asociaciones vegetales de clima árido y semiárido del noreste de México, (2) la curva de rango/abundancia de las especies se ajustó bien a una función log-normal, distribución característica en la mayoría de las comunidades vegetales maduras y en buen estado de conservación, y (3) las familias con mayor importancia por su contribución a la comunidad son Fabaceae, Rutaceae, Asteraceae y Verbenaceae, mientras que las especies más importantes son *Acacia amentacea* y *Zanthoxylum fagara*. La investigación generó información cuantitativa del matorral submontano contiguo al área metropolitana de Monterrey, México, la cual se encuentra en una fase de sucesión ecológica madura. Debido a que esta comunidad vegetal se encuentra muy cercana a una gran zona urbana, es importante proponer estrategias para su conservación, de tal manera que los servicios ambientales que proporciona (hábitat de la biodiversidad, cubierta vegetal, captura de carbono, belleza paisajística, etc.) puedan seguirse aprovechando en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de la Ing. María Gabriela Bazaldua Rodríguez en las actividades del campo, a la Ing. Elizabeth Mata Balderas por el apoyo logístico y a los dos árbitros anónimos por sus acertadas recomendaciones y sugerencias que mejoraron la calidad del escrito.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 2002. Resumen del programa de manejo del área natural protegida en la categoría de zona sujeta a conservación ecológica denominada "Sierra Las Mitras". Periódico Oficial. Monterrey, Nuevo León, México. Miércoles 27 de marzo de 2002. pp. 29-39.

Briones, O. L. y J. Á. Villarreal. 2001. Vegetación y flora de un ecotono entre las provincias del altiplano y de la planicie costera de noreste de México. Acta Bot. Mex. 55: 39-67.

Briones, O. L. 1991. Sobre la flora, vegetación y fitogeografía de la Sierra de San Carlos, Tamaulipas. Acta Bot. Mex. 16: 15-43.

Canizales-Velázquez, P. A., E. Alanís-Rodríguez, R. Aranda-Ramos, J. M. Mata-Balderas, J. Jiménez-Pérez, G. Alanís-Flores, J. I. Uvalle-Sauceda y M. G. Ruíz-Bautista. 2009. Caracterización estructural del matorral submontano de la Sierra Madre Oriental, Nuevo León. Rev. Chapingo Ser. Cie. 15(2): 115-120.

Domínguez, T. G., H. González, R. G. Ramírez, A. E. Estrada, I. Cantú, M. V. Gómez, J. Á. Villarreal, M. Socorro y G. Alanís. 2013. Diversidad estructural del matorral espinoso tamaulipeco durante las épocas seca y húmeda. Rev. Mex. Cien. For. 4(17): 106-123.

Estrada, E., J. Á. Villarreal y E. Jurado. 2005. Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México. Acta Bot. Mex. 73: 1-18.

Estrada-Castillón, E., J. Á. Villarreal-Quintanilla, E. Jurado-Ybarra, C. Cantú-Ayala, M. A. García-Aranda, J. Sánchez-Salas, J. Jiménez-Pérez y M. Pando-Moreno. 2012. Clasificación, estructura y diversidad del matorral submontano adyacente a la planicie costera del Golfo Norte en el noreste de México. Bot. Sci. 90(1): 37-52.

Farina, A. 1998. Principles and methods in landscape ecology. Towards a science of the landscape. Ed. Chapman and Hall. Londres, UK. 235 pp.

Fernández N., R. y J. A. Colmenero. 1997. Notas sobre la vegetación y flora de San Joaquín, Querétaro, México. Polibotánica 4: 10-36.

Forman R., T. T. y M. Godron M. 1986. Landscape ecology. John Wiley and Sons. Nueva York, USA. 619 pp.

Forman, R. T. 1995. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 656 pp.

García, E. 1988. Modificaciones al régimen de clasificación climática de Köppen, México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 90 pp.

García, J. y E. Jurado. 2008. Caracterización del matorral con condiciones prístinas en Linares N.L., México. Ra Ximhai 4(1): 1-21.

García, R. 1995. Diversidad florística de los petenes de Campeche. Acta Bot. Mex. 31: 73-84.

Gómez, S. G., A. Zárate L., J. Valdés y J. Á. Villarreal. 2011. Cambio de uso de suelo del matorral submontano de rosáceas y áreas adyacentes de la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coah., México. Revista Agraria, Nueva Época 8(1): 24-29.

González-Costilla O., J. Jiménez-de Azcárate, J. García-Pérez y J. R. Aguirre-Rivera. 2007. Flora vascular de la Sierra de Catorce y territorios adyacentes, San Luis Potosí, México. Acta Bot. Mex. 78: 1-38.

González-Rodríguez, H., R. G. Ramírez-Lozano, I. Cantú-Silva, M. V. Gómez-Meza y J. I. Uvalle-Sauceda. 2010. Composición y estructura de la vegetación en tres sitios del estado de Nuevo León, México. Polibotánica 29: 91-106.

Humphries, C.J., P. H. Williams y R. I. Vane-Wright. 1995. Measuring biodiversity value for conservation. Annu. Rev. Ecol. Syst. 26: 93-111.

Jiménez, J., E. Alanís, M. A. González, O.A. Aguirre y E. J. Treviño. 2013. Characterizing regeneration of woody species in areas with different land-history tenure in the Tamaulipan thornscrub, Mexico. Southwest. Nat. 58(3): 299–304.

Long, W., X. Yang y D. Li. 2012. Patterns of species diversity and soil nutrients along a chronosequence of vegetation recovery in Hainan Island, South China. Ecol. Res. 27(3): 561-568.

MacGillivray C. W. y J. P. Grime. 1995. Testing predictions of the resistance and resilience of vegetation subjected to extreme events. Funct. Ecol. 9: 640-649.

Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell, Cambridge, Massachusetts, USA. 256 pp.

Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. Gen. Syst. 3: 36-71.

Martella, M., E. Trumper, L. M. Bellis, D. Renison, P. Giordano, G. Bazzano y R. Gleisser. 2012. Manual de ecología. Evaluación de la biodiversidad. Reduca (Biología) Ser. Ecol. 5(1): 71-115.

Mata, M., E. Treviño, A. Valdecantos, J. Jiménez, O. Aguirre, E. Alanís y R. Foroughbackhch. 2014. Diversidad y composición vegetal de matorrales en el Valle de Santa Catarina, en el Noreste de México. Rev. Iberoam. Cien. 1(3): 3-15.

Matthews, T. J. y R. J. Whittaker. 2014. Fitting and comparing competing models of the species abundance distribution: assessment and prospect. Front. Biogeogr. 6(2):67-82.

Mora, C. A., E. Alanís, J. Jiménez, M.A. González, J. I. Yerena y L. G. Cuellar. 2013. Estructura, composición florística y diversidad del matorral espinoso tamaulipeco, México. Ecol. Apl. 12(1): 29-34.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza, España. 84 pp. (http://tuxchi.iztacala.unam.mx/disweb/demo_ecologia/pdfs/libros/mantes1.pdf).

Mostacedo, B. y T. S. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. 87 pp.

Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, Nueva York, USA. 54 pp.

Muller, C. H. 1939. Relations of the vegetation and climatic types in Nuevo Leon, Mexico. Am. Midl. Nat. 21: 687-729.

Naveh, Z. y A. S. Lieberman. 1984. Landscape ecology. Theory and application. Springer-Verlag, Nueva York, USA. 360 pp.

Palacio, J. L., G. Bocco, A. Velázquez, J. F. Mas, F. Takaki-Takaki, A. Victoria, L. Luna-González, G. Gómez-Rodríguez, J. López-García, M. Palma-Muñoz, I. Trejo-Vázquez, A. Peralta-Higuera, J. Prado-Molina, A. Rodríguez-Aguilar, R. Mayorga-Saucedo y F. González-Medrano. 2000. La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000. Bol. Inst. Geogr. 43: 183-203.

Potts, J. M. y J. Elith. 2006. Comparing species abundance models. Ecol. Modell. 199: 153-163.

Prado, P. I. y M. D. de Miranda. 2014. Fitting species abundance models with maximum likelihood. Theoretical Ecology Lab. Revisado en diciembre de 2014. http://diva.ms.unimelb.edu.au/web/packages/sads/vignettes/sads_intro.pdf

R Development Core Team. 2011. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. http://www.R-project.org/.

Ramírez-Lozano R., T. G. Domínguez-Gómez, H. González-Rodríguez, I. Cantú-Silva, M. V. Gómez-Meza, J. I. Sarquís-Ramírez y E. Jurado. 2013. Composición y diversidad de la vegetación en cuatro sitios del noreste de México. Madera y Bosques 19: 59-72.

Rojas-Mendoza, P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México. 124 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D.F., México. 432 pp.

Rzedowski, J. 1992. Diversidad y origen de la flora fanerógama de México. Ciencias 6: 47-56.

Sagar, R. y J. S. Singh. 2005. Structure, diversity, and regeneration of tropical dry deciduous forest of northern India. Biodivers. Conserv. 14(4): 935-959.

Salinas-Rodríguez, M., E. Estrada y J. Á. Villarreal-Quintanilla. 2013. Flora and phytogeography of the Cañón de Iturbide, Nuevo León, México. J. Bot. Res. Inst. Tex. 7(2): 803-819.

Sánchez-Velásquez, L. R., G. Hernández-Vargas, M. A. Carranza, M. R. Pineda-López, R. Cuevas y F. Aragón. 2002. Estructura arbórea del bosque tropical caducifolio usado para la ganadería extensiva en el norte de la Sierra de Manantlán, México. Antagonismo de usos. Polibotánica 13: 25-46.

Spellerberg, l. F y J. W. D. Sawyer. 1999. An introduction to applied biogeography. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 260 pp.

Verzino, G, J. Joseau, M. Dorado, E. Gellert, S Rodríguez Reartes y R. Nóbile. 2005. Impacto de los incendios sobre la diversidad vegetal, sierras de Córdoba, Argentina. Ecol. Apl. (4)1-2: 25-34.

Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21: 213–251.

Yablokov, A. V. y S. A. Ostroumov. 1989. Conservación de la naturaleza viva. Vneshtorgizdat, San Petersburgo, URSS. 237 pp.

Zacarías-Eslava, L. E., G. Cornejo-Tenorio, J. Cortés-Flores, N. González-Castañeda y G. Ibarra-Manríquez. 2011. Composición, estructura y diversidad del cerro El Águila, Michoacán, México. Rev. Mex. Bodivers. 82(3): 854-869.

Recibido en agosto de 2014.

Aceptado en junio de 2015.

APÉNDICE

Nombre científico, nombre común, forma biológica, orden y familia de las especies registradas en el área de estudio (ordenadas alfabéticamente por nombre científico).

Especie	Nombre común	Forma biológica	Familia
Acacia amentacea DC.	chaparro prieto	arbusto	Fabaceae
Acacia berlandieri Benth.	guajillo	árbol	Fabaceae
Acacia farnesiana (L.) Willd.	huizache	arbusto	Fabaceae
Acacia greggii A. Gray	uña de gato	arbusto	Fabaceae
Agave lecheguilla Torr.	lechuguilla	suculenta	Agavaceae
Bernardia myricifolia (Scheele) Benth. & Hook. f.	oreja de ratón	arbusto	Euphorbiaceae
Caesalpinia mexicana A. Gray	árbol del potro	arbusto	Fabaceae
Casimiroa greggii (S. Watson) F. Chiang	chapote amarillo	árbol	Rutaceae
Castela erecta subsp. *texana* (Torr. & A. Gray) Cronquist	chaparro amargo	arbusto	Simaroubaceae
Celtis laevigata Willd.	palo blanco	árbol	Ulmaceae
Celtis pallida Torr.	granjeno	arbusto	Ulmaceae
Citharexylum berlandieri B.L. Rob.	revientacabras	arbusto	Verbenaceae
Condalia hookeri M.C. Johnst.	brasil	árbol	Rhamnaceae
Cordia boissieri A. DC.	anacahuita	árbol	Boraginaceae
Croton ciliatoglandulifer Ortega	falsa salvia	arbusto	Euphorbiaceae
Diospyros palmeri Eastw.	chapote prieto	árbol	Ebenaceae
Diospyros texana Scheele	chapote manzano	árbol	Ebenaceae
Ebenopsis ebano (Berland.) Barneby & J.W. Grimes	ébano	árbol	Fabaceae
Echinocereus enneacanthus Engelm.	pitayo mayor	suculenta	Cactaceae
Echinocereus pentalophus (DC.) Haage	pitayo pequeño	suculenta	Cactaceae
Ehretia anacua (Terán & Berland.) I.M. Johnst.	anacua	arbusto	Boraginaceae
Eysenhardtia texana Scheele	vara dulce	arbusto	Fabaceae
Ferocactus haematacanthus Bravo ex Backeb. & F.M. Knuth	biznaga de anzuelitos	suculenta	Cactaceae

Apéndice. Continuación.

Especie	Nombre común	Forma biológica	Familia
Forestiera angustifolia Torr.	panalero	arbusto	Oleaceae
Fouquieria splendens Engelm.	ocotillo	arbusto	Fouquieriaceae
Fraxinus greggii A. Gray	fresno silvestre	árbol	Oleaceae
Guaiacum angustifolium Engelm.	guayacán	arbusto	Zygophyllaceae
Gymnosperma glutinosum (Spreng.) Less.	escobilla	arbusto	Asteraceae
Havardia pallens (Benth.) Britton & Rose	tenaza	arbusto	Fabaceae
Helietta parvifolia (A. Gray) Benth.	barreta	arbusto	Rutaceae
Jatropha dioica Cerv.	sangre de drago	arbusto	Euphorbiaceae
Karwinskia humboldtiana (Schult.) Zucc.	coyotillo	arbusto	Rhamnaceae
Lantana macropoda Torr.	lantana	arbusto	Verbenaceae
Leucophyllum frutescens (Berland.) I.M. Johnst.	cenizo	arbusto	Scrophulariaceae
Lippia graveolens Kunth	orégano	arbusto	Verbenaceae
Mammillaria prolifera (Mill.) Haw.	biznaguita	suculenta	Cactaceae
Mimosa malacophylla A. Gray	charrasquillo	arbusto	Fabaceae
Nicotiana glauca Graham	tabaquillo	arbusto	Solanaceae
Opuntia engelmannii (Salm-Dyck) ex Engelm.	nopal cuijo	suculenta	Cactaceae
Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	mezquite	árbol	Fabaceae
Senna bauhinioides (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby	senna	arbusto	Fabaceae
Sophora secundiflora (Ortega) Lag. ex DC.	colorín	arbusto	Fabaceae
Yucca filifera Chabaud	palma china	arbusto	Agavaceae
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	colima	arbusto	Rutaceae
Ziziphus obtusifolia (Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray	clepe	arbusto	Rhamnaceae



Acta Botanica Mexicana 113: 21-34 (2015)

NUEVOS REGISTROS DE HONGOS POLIPOROIDES SOBRE MADERA DE *ABIES RELIGIOSA* EN MÉXICO

Tania Raymundo[1], Mauricio R. Palacios-Pacheco[1, 2], Silvia Bautista-Hernández[1] y Ricardo Valenzuela[1]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Prolongación de Ayala y Carpio, Colonia Santo Tomás, 11340 México, D.F., México.
[2]Autor para la correspondencia: mpalacio@ipn.mx

RESUMEN

Se registran por primera vez para México a *Meruliporia incrassata*, *Physisporinus rivulosus*, *Pycnoporellus alboluteus* y *Skeletocutis alutacea*, y se amplía la distribución conocida de *Fibroporia vaillantii* para el Estado de México. Estas especies ocasionan pudrición blanca o marrón en madera de *Abies religiosa*. Los ejemplares estudiados se recolectaron en los estados de México y Tlaxcala y están depositados en los herbarios ENCB y TLXM.

Palabras clave: Agaricomycetes resupinados, *Fibroporia*, *Meruliporia*, *Physisporinus*, *Pycnoporellus*, *Skeletocutis*.

ABSTRACT

Meruliporia incrassata, *Physisporinus rivulosus*, *Pycnoporellus alboluteus* and *Skeletocutis alutacea* are recorded for the first time for Mexico, and the known distribution of *Fibroporia vaillantii* is extended to the state of Mexico. These species cause white or brown rot on wood of *Abies religiosa*. The specimens were collected in the states of Mexico and Tlaxcala, and are deposited in the ENCB and TLXM herbaria.

Key words: *Fibroporia*, *Meruliporia*, *Physisporinus*, *Pycnoporellus*, resupinate Agaricomycetes, *Skeletocutis*.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los macrohongos asociados a la madera de *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham. se inició en México con el trabajo realizado por Valenzuela et al. (2004) en el Eje Neovolcánico Transversal, quienes citaron 59 especies saprobias y parásitas. De éstas, 11 corresponden a hongos poliporoides reportados como patógenos. Posteriormente, Valenzuela y Cibrián-Tovar (2007a,b) consideraron a *Phellinus coronadensis* Rizzo, Gieser & Burds., *P. nigrolimitatus* (Romell) Bourdot & Galzin e *Inonotus fulvomelleus* Murrill como patógenos forestales de árboles de dicha gimnosperma. En el presente trabajo se describe a *Meruliporia incrassata* (Berk. & M.A. Curtis) Murrill de la familia Coniophoraceae del orden Boletales; a *Fibroporia vaillantii* (DC.) Parmasto y *Pycnoporellus alboluteus* (Ellis & Everh.) Kotl. & Pouzar de la Fomitopsidaceae, a *Physisporinus rivulosus* (Berk. & M.A. Curtis) Ryvarden de la Meripilaceae y a *Skeletocutis alutacea* (J. Lowe) Jean Keller de la familia Polyporaceae, todos del orden Polyporales, y encontrados en madera de *A. religiosa* en los estados de México y Tlaxcala.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se describen las características morfológicas de los especímenes, tanto macroscópicas como microscópicas, siguiendo a Gilbertson y Ryvarden (1986). Para observar las microscópicas se utilizaron alcohol a 70%, hidróxido de potasio a 5%, floxina a 1%, rojo Congo a 1% y solución de Melzer. Los colores de los basidiomas se codificaron de acuerdo con el manual de Kornerup y Wanscher (1978). Los esquemas de las esporas, basidios, cistidios y del sistema hifal se realizaron a escala y se utilizó una cámara clara adaptada al microscopio óptico.

Las descripciones están basadas en diez especímenes que proceden de los estados de México y Tlaxcala. Los ejemplares estudiados se encuentran depositados en las colecciones de hongos de los herbarios ENCB y TLXM (Index Herbariorum, http://sweetgum.nybg.org/ih/).

RESULTADOS

De los poliporoides encontrados, *Fibroporia vaillantii* se presenta como un nuevo registro para el Estado de México, mientras que *Meruliporia incrassata*, *Phy-*

sisporinus rivulosus, *Pycnoporellus alboluteus* y *Skeletocutis alutacea* se citan por primera vez para el país. *Fibroporia vaillantii*, *Meruliporia incrassata* y *Pycnoporellus alboluteus* ocasionan una pudrición marrón, en tanto que *Physisporinus rivulosus* y *Skeletocutis alutacea* causan pudrición blanca en madera de *Abies religiosa*.

Fibroporia vaillantii (DC.) Parmasto, Consp. System. Corticiac. (Tartu), p. 177. 1968. Figs. 1-3.

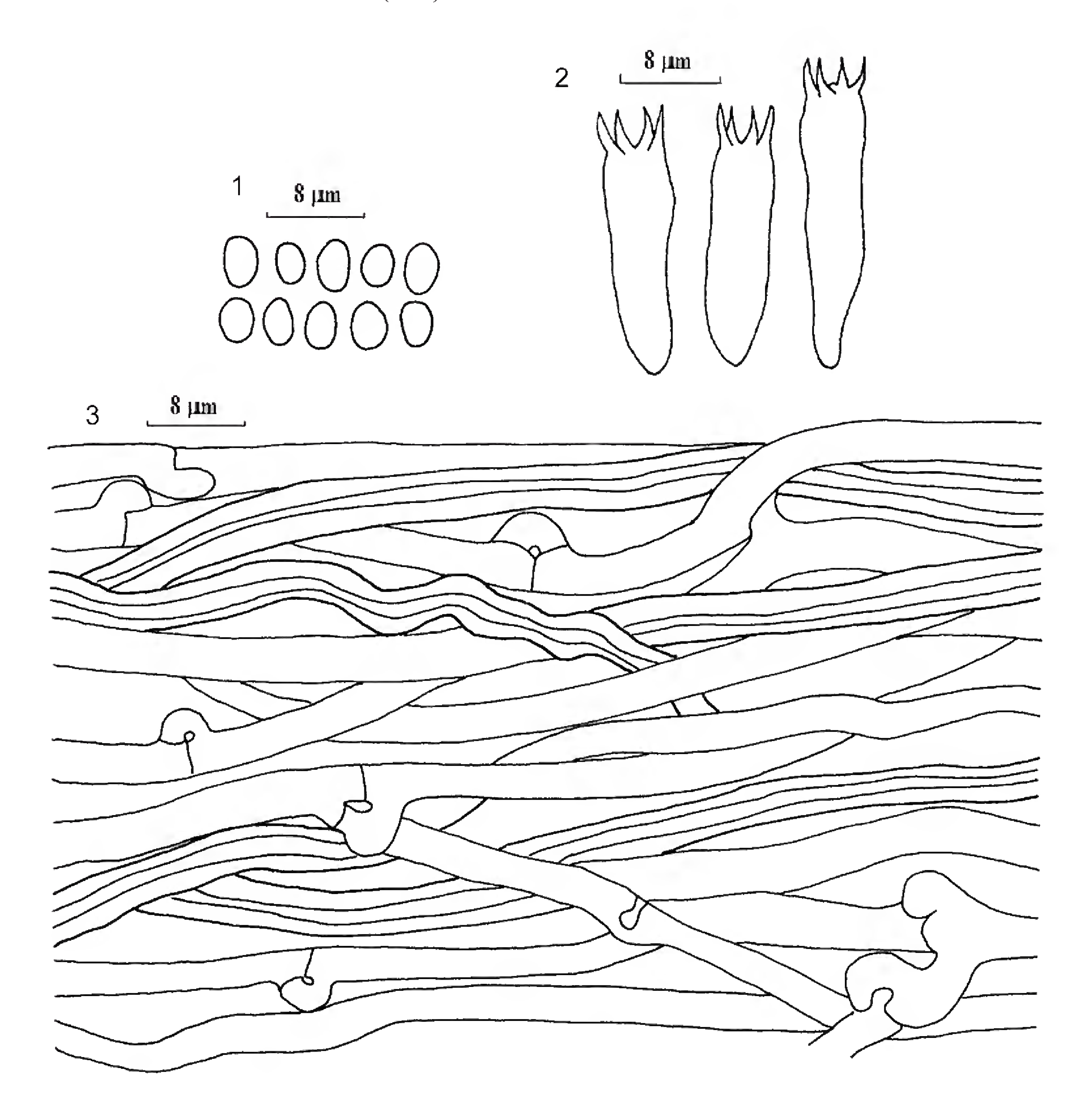
Basidioma de 60-80 × 60-70 × 2-5 mm, anual, resupinado, fácilmente separable del sustrato, blando en fresco y quebradizo al deshidratarse. Margen estéril a fértil, blanco, con rizomorfos cilíndricos, de color crema (4A3). Himenóforo poroide, blanco, crema (4A3) a amarillo pálido (3A3); poros angulares de 2-4 por mm, con los bordes delgados y fimbriados; tubos de hasta 5 mm de longitud, blandos y algodonosos, concoloros con el himenóforo. Subículo muy delgado, de hasta 0.5 mm de grosor, blanquecino, subcarnoso.

Sistema hifal dimítico, hifas generativas con fíbulas, hialinas en KOH, de pared delgada, simples, no ramificadas, de 2.4-4 µm de diámetro; hifas esqueléticas hialinas en KOH, de pared gruesa a sólida, simples, no ramificadas, de 4-8 µm de diámetro. Cistidios ausentes. Basidios de 18-26 × 6-8 µm, tetraspóricos, clavados, hialinos en KOH. Basidiosporas de 5-6.4 × 3-4 µm, ampliamente elipsoides, hialinas en KOH, inamiloides, lisas, de pared delgada.

Hábitat. Se encontró sobre madera muerta y corteza de *Abies religiosa* y *Pinus* ocasionando pudrición marrón, en bosque de *Abies*, *Pinus*, *Quercus* y *Populus*. Lowe (1966) indicó que se desarrolla sobre gimnospermas y que afecta vigas en casas de madera e invernaderos. Gilbertson (1974) la mencionó creciendo sobre *Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws., mientras que Gilbertson y Ryvarden (1986) la reportaron sobre gimnospermas como *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* y *Thuja*. No obstante, Ryvarden y Gilbertson (1993) señalaron que en Europa crece principalmente sobre coníferas, pero ocasionalmente también lo hace sobre *Fagus*, *Prunus* y *Quercus*. Bernicchia (2005) citó a *F. vaillantii* creciendo sobre *Pinus,* considerándola poco frecuente en Italia.

Distribución. Especie distribuida ampliamente en los bosques de coníferas del mundo (Lowe, 1966; Gilbertson y Ryvarden, 1986; Ryvarden y Gilbertson, 1993).

Material estudiado. ESTADO DE MÉXICO: municipio de Valle de Bravo, carretera Toluca - Temascaltepec, Los Saucos, 8 km al este de la presa de Valle de Bravo, alt. 2500 m, 23.VII.1983, *G. Rodríguez 2146* (ENCB), *R. Valenzuela 1782* (ENCB); 30.X.1983, *R. Valenzuela 2752* (ENCB).



Figs. 1-3. *Fibroporia vaillantii.* 1. basidiosporas; 2. basidiolos; 3. sistema hifal.

Observaciones. La especie se caracteriza por el basidioma resupinado, blanquecino, de consistencia suave en fresco y la presencia de rizomorfos en el margen. *Fibroporia vaillantii* fue citada de México primeramente por Lowe (1966) como *Poria vaillanti* (DC.) Cooke sin mencionar especímenes ni localidad. Posteriormente, Ryvarden y Guzmán (1993) la registraron de Yucatán como *Antrodia vaillantii* (Fr.) Ryvarden, pero señalando que crece en planta-

ciones de henequén. En esta ocasión se registra por primera vez para el Estado de México.

Meruliporia incrassata (Berk. & M.A. Curtis) Murrill, Mycologia 34: 596. 1942. Figs. 4-6.

Basidioma de 80-150 × 60-80 × 3-5 mm, anual, resupinado, fácilmente separable del sustrato, blando en fresco y quebradizo al deshidratarse. Margen estéril a fértil, hasta de 1 mm de ancho, blanquecino a amarillo claro (4A4), con rizomorfos cilíndricos, de color amarillo claro (4A4), amarillo-anaranjado (4A6) a anaranjado pálido (5A3). Himenóforo poroide, ligeramente merulioide hacia el margen, anaranjado pálido (5A3) a anaranjado-grisáceo (5B3); poros de 1-2 (-3) por mm, con los bordes enteros a lacerados; tubos de hasta 4 mm de longitud, subcarnosos, concoloros con el himenóforo. Subículo delgado, de hasta 1 mm de grosor, blanquecino anaranjado (5A2), subcarnoso a fibroso.

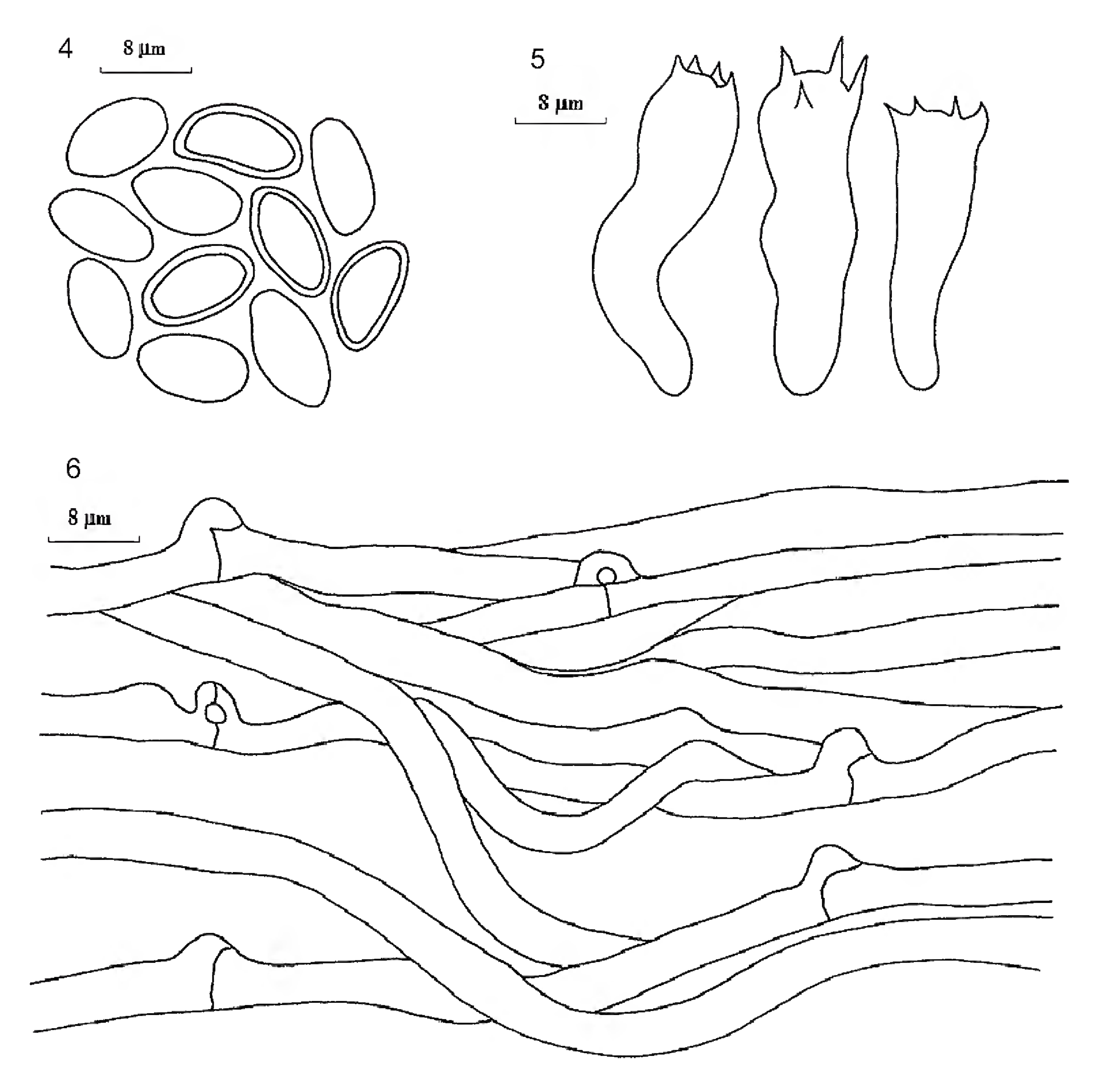
Sistema hifal monomítico, hifas generativas con fíbulas y septos simples, subparalelas en el subículo y en la trama himenoforal, hialinas a amarillentas en KOH, de paredes delgadas, simples a ramificadas, de 3.2-6.4 µm de diámetro. Basidios de 28-56 × 5.6-8.8 µm, tetraspóricos, clavados a cilíndricos, hialinos en KOH. Basidiosporas de 8.8-14 × 4.8-6 µm, oblongas a cilíndricas, con una depresión suprahilar, de color marrón pálido a marrón-amarillento en KOH, dextrinoides, de pared delgada a gruesa (de 0.8-1 µm de grosor), lisas.

Hábitat. Se encontró gregario, formando parches irregulares en el suelo o la madera, parasitando raíces de *Abies religiosa* en bosque mixto de *Pinus*, *Quercus*, *Populus* y *Abies*, ocasionando pudrición marrón en la madera. En Estados Unidos de América se ha reportado de *Calocedrus decurrens* Torr., *Pinus palustris* Mill., *Pinus* spp., *Pinus ponderosa* (Dougl.) Laws., *Pseudotsuga menziesii* Mirb., *Quercus rubra* L., *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl. y *Taxodium distichum* (L.) Rich. (Cooke, 1957).

Distribución. La especie se distribuye ampliamente en Norteamérica (Gilbertson y Ryvarden 1986); también fue reportada de Hawái por Gilbertson y Hemmes (1997).

Material estudiado. ESTADO DE MÉXICO: municipio de Valle de Bravo, carretera Toluca - Temascaltepec, 8 km al este de la presa de Valle de Bravo, Los Saucos, alt. 2500 m, 10.VII.1983, *G. Rodríguez 1836* (ENCB), *R. Valenzuela 1609* (ENCB); 23.VII.1983, *G. Rodríguez 2162* (ENCB).

Observaciones. La especie se caracteriza por tener basidiosporas grandes y dextrinoides, pigmentadas en KOH, el basidioma resupinado, de color anaranjado e



Figs. 4-6. *Meruliporia incrasata*. 4. basidiosporas; 5. basidios; 6. trama himenoforal del subículo.

himenóforo merulioide hacia el margen. Ocasiona considerables pérdidas económicas por su capacidad para deteriorar la madera; sin embargo, es útil en la biorremediación por su capacidad de remover pesticidas y otros polímeros orgánicos (Illman et al., 2002). Se ha reportado sobre madera en diversas etapas de uso e industrialización. Se conoce en Estados Unidos de América como "house eating fungus" y "North American dry rot fungus"; puede encontrarse en casas, cabañas, atacando pisos, paredes, techos, así como en postes y cercas de madera (Moreth y Schmidt, 2005). Es poco frecuente encontrarla en ecosistemas forestales y se asocia a lugares

con alta humedad relativa (Gilbertson y Ryvarden, 1987; Gilbertson y Hemmes, 1997). En esta ocasión se cita y describe por primera vez para México.

Physisporinus rivulosus (Berk. & M.A. Curtis) Ryvarden. Mycotaxon 20(2): 353. 1984. Figs. 7-10.

Basidioma de 16-18 × 9-11 × 2-4 mm, anual, resupinado, subcarnoso, quebradizo cuando seco. Margen estéril, blanco. Himenóforo poroide, blanco amarillento (4A2); poros de 3-4 por mm, con los bordes enteros a crenados; tubos de hasta 1 mm de largo, blancos a crema (4A3), resinosos, densos y translúcidos. Subículo hasta de 1 mm de grosor, de color blanquecino (5A2), ocre (5A7, 5B7) a marrón (6E5, 6E6) cuando seco, resinoso y translúcido.

Sistema hifal monomítico; hifas generativas con fíbulas, hialinas en KOH, de pared delgada, poco ramificadas, de 2.4-3.2 µm de diámetro. Cistidios ausentes. Cistidiolos de 20-29.6 × 3.2-7.2 µm, fusoides, de pared delgada, hialinos en KOH. Basidios de 21-28.8 × 7.2-8 µm, tetraspóricos, clavados, hialinos en KOH. Basidiosporas de (4-) 4.8-5.6 × 4-4.8 µm, subglobosas a ovoides, hialinas en KOH, de pared delgada, lisas.

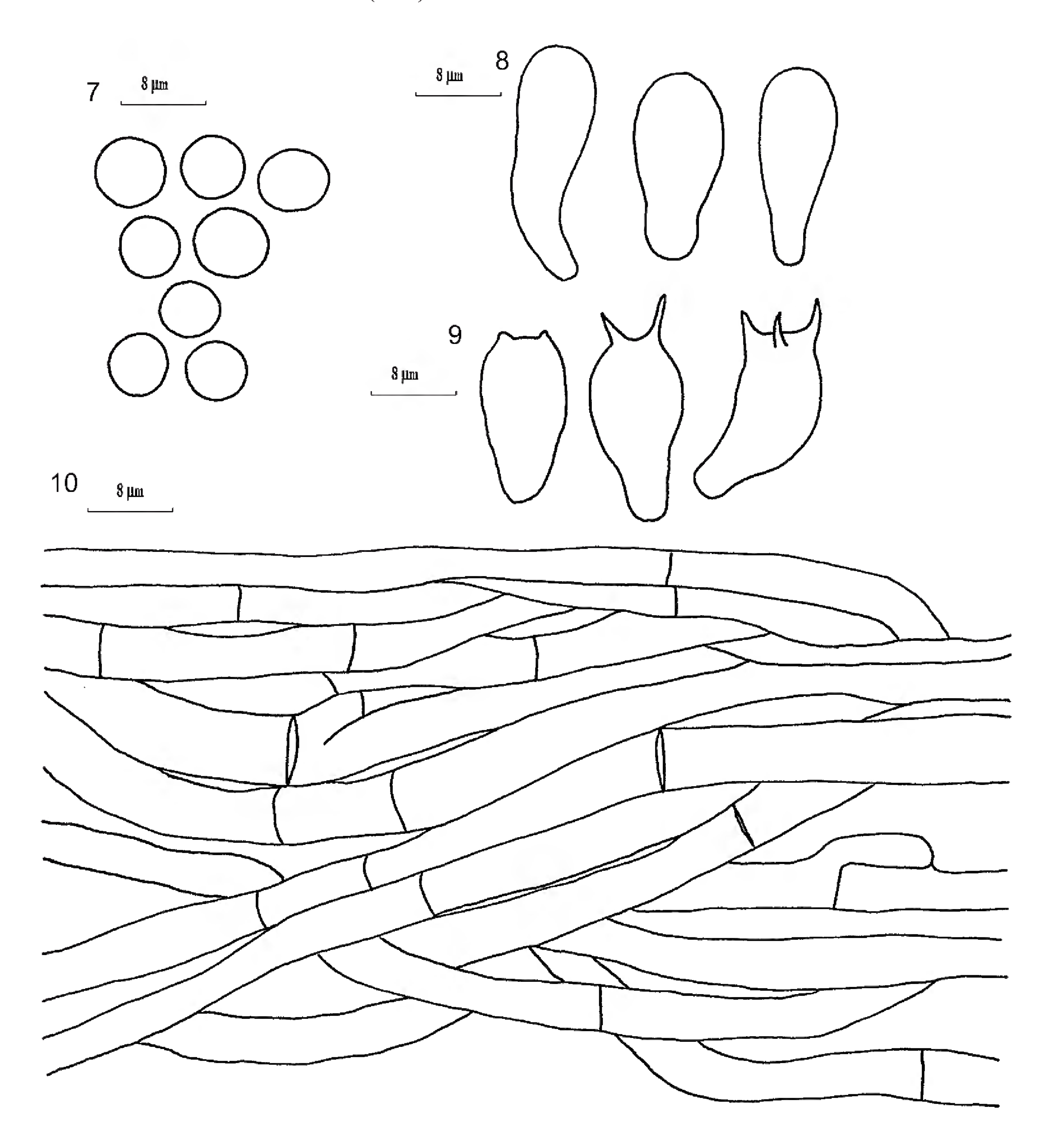
Hábitat. Crece sobre madera muerta de *Abies religiosa* ocasionando pudrición blanca; se ha citado sobre *Sequoia* y *Juniperus virginiana* L. en Estados Unidos de América (Gilbertson y Ryvarden, 1986).

Distribución. *Physisporinus rivulosus* se distribuye en el oeste de Norteamérica y escasamente en el este; además se conoce de Cuba (Gilbertson y Ryvarden, 1986).

Material estudiado. ESTADO DE MÉXICO: carretera Toluca a Temascaltepec, delante de la desviación a La Peñuela, delante de la desviación al Nevado de Toluca, 23.VII.1982, *G. Guzmán 21864* (ENCB).

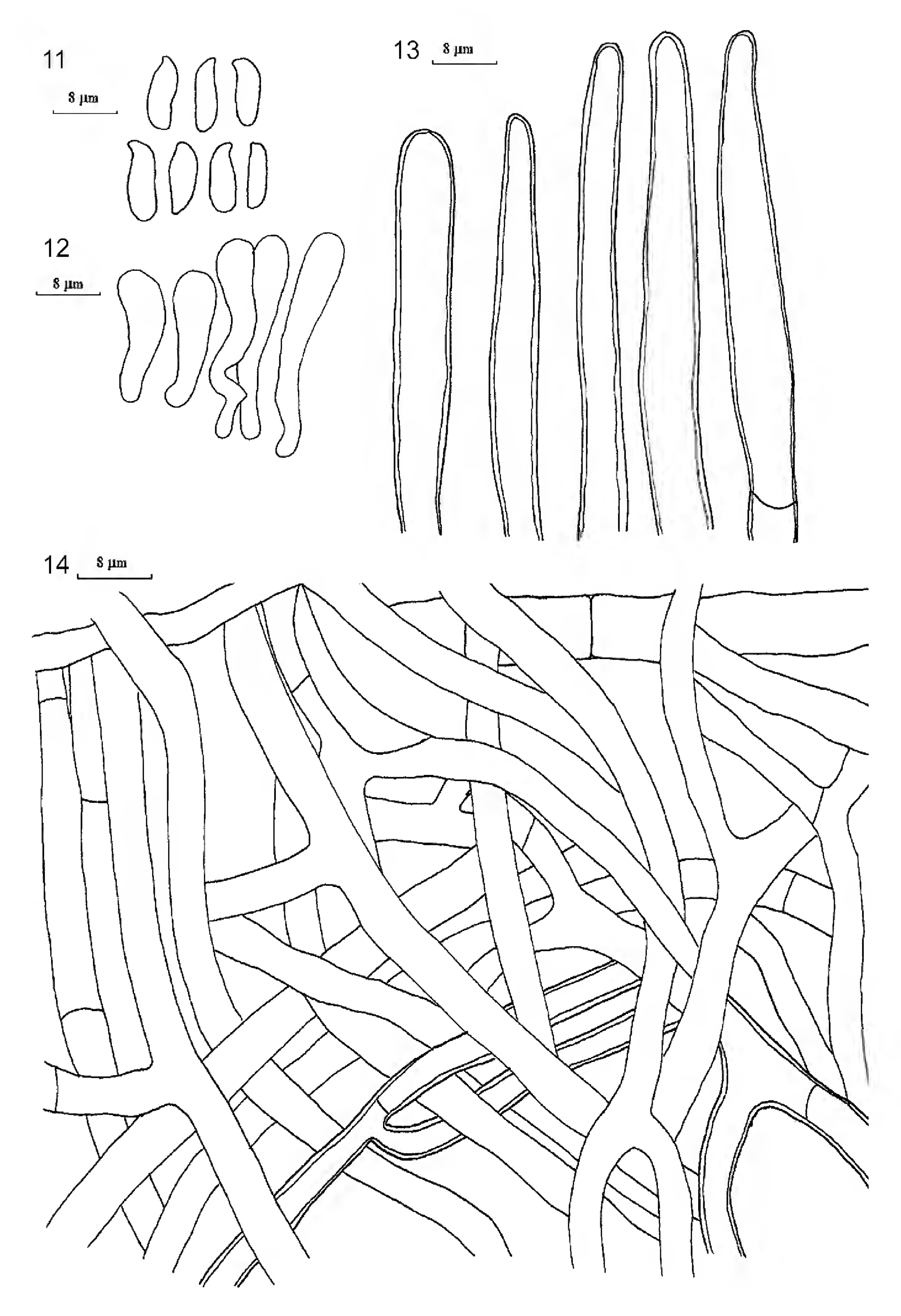
Observaciones. *Physisporinus rivulosus* se caracteriza por tener el basidioma blanquecino, de consistencia resinosa y firme, con sistema hifal monomítico, esporas subglobosas que son muy grandes en comparación con las de las otras especies del género, además presenta cistidiolos fusoides entre los basidios. El hongo morfológicamente más semejante es *Ceriporiopsis mucida* (Pers.) Gilb. & Ryvarden, que tiene esporas más pequeñas de 3-3.5 × 2-2.5 µm, el basidioma es de color amarillento y tiene una consistencia muy suave. Esta especie es un registro nuevo para México.

Pycnoporellus alboluteus (Ellis & Everh.) Kotl. & Pouzar, Česká Mykol. 17(4): 174. 1963. Figs. 11-14.



Figs. 7-10. *Physisporinus rivulosus*. 7. basidiosporas; 8. basidios; 9. basidiolos; 10. sistema hifal.

Basidioma de 40-75 × 20-25 × 4-6 mm, anual, resupinado, de consistencia ligeramente corchosa. Margen fértil, anaranjado-marrón (7C8). Himenóforo poroide, anaranjado pálido (6A3) con tintes de color salmón (6A4) o anaranjado-grisáceo (6A5) en ejemplares inmaduros y anaranjado (6B8) cuando maduro, al adicionar KOH se torna rojo brillante (8A8); poros de 1-2 por mm, alveolados a angulares o



Figs. 11-14. *Pynoporellus alboluteus*. 11. basidiosporas; 12. basidiolos; 13. cistidios; 14. sistema hifal.

irregulares en forma cuando decurrentes en el sustrato, con los bordes lacerados; tubos de hasta 5 mm de longitud, de color anaranjado-grisáceo (6B4). Subículo de hasta 1 mm de grosor, anaranjado a rojizo en fresco, algodonoso a corchoso.

Sistema hifal monomítico; hifas generativas con septos simples, hialinas a amarillentas en KOH, de paredes delgadas a gruesas, simples a ramificadas, algunas bifurcadas, de 4-8 µm de diámetro. Basidios de 40-42 × 6.4-8 µm, tetraspóricos, clavados, hialinos en KOH. Cistidios de 70-90 × 8-9.6 µm, cilíndricos, de pared delgada a gruesa, hialinos en KOH, proyectándose prominentemente. Basidiosporas de 9.6-12 × 3.2-4 µm, cilíndricas, algunas fusiformes a naviculares, hialinas en KOH, inamiloides, de pared delgada, lisas.

Hábitat. Ocasiona pudrición marrón en madera muerta de *Abies religiosa* en bosque de *Abies*-*Pinus*. En Estados Unidos de América se ha reportado generalmente sobre *Picea*; sin embargo, también crece sobre *Abies*, *Larix*, *Pinus*, *Populus*, *Pseudotsuga* y *Tsuga* (Gilbertson y Ryvarden, 1987).

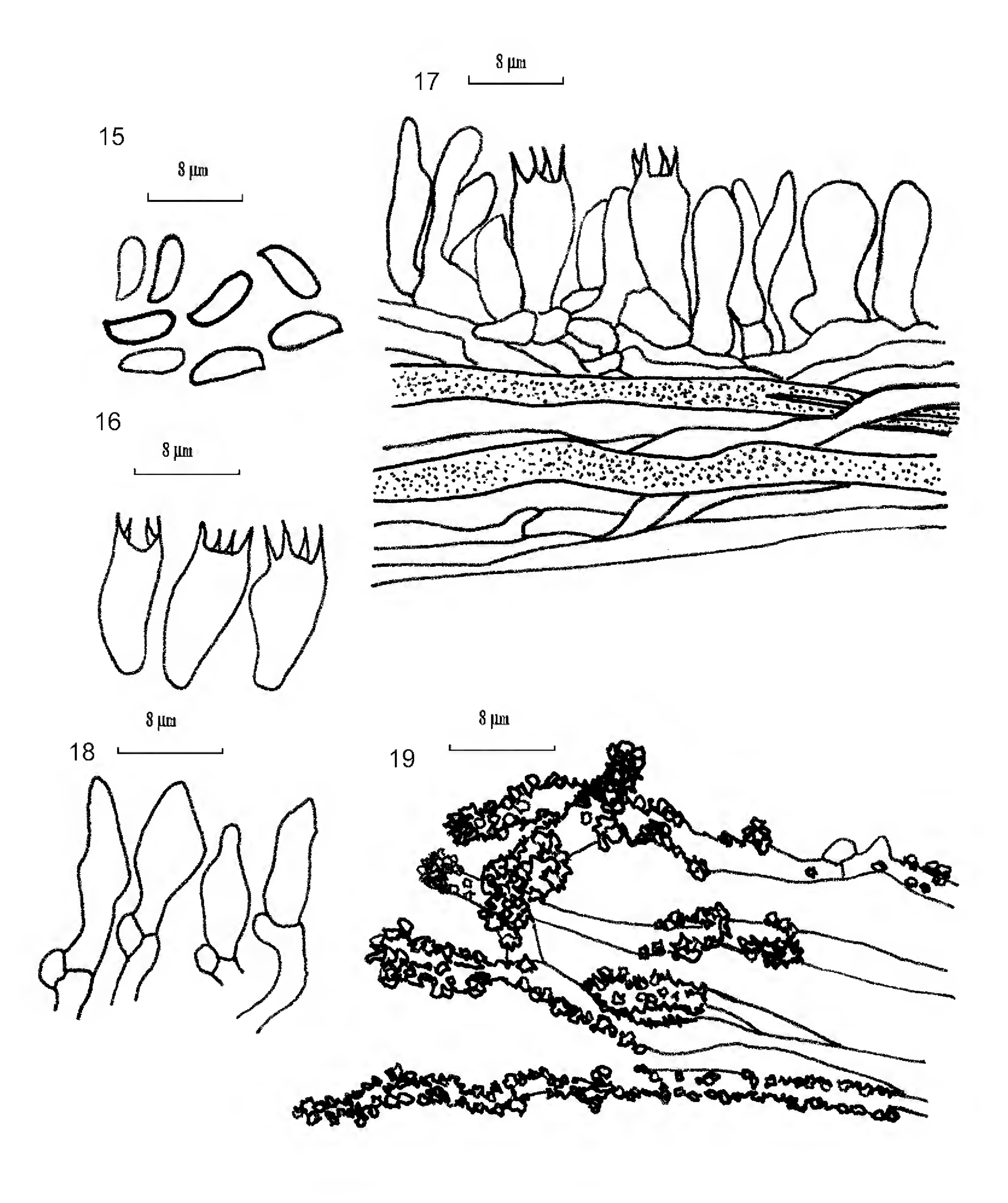
Distribución. Se distribuye en el oeste de Alaska, sur de Arizona, noroeste de Estados Unidos de América y este de Canadá (Gilbertson y Ryvarden, 1987).

Material estudiado. TLAXCALA: municipio de Ixtenco, volcán La Malinche, fractura central, ladera este, 11.VIII.1988, *A. Estrada-Torres 2260* (ENCB); 4.XI.1988, *A. Estrada-Torres 2419* (ENCB).

Observaciones. *Pycnoporellus alboluteus* se caracteriza por presentar basidiomas anaranjados que cambian a rojo brillante en KOH, con poros grandes, angulares o irregulares en forma. Se separa de *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk, porque este último tiene poros más pequeños, basidiosporas también cilíndricas; pero más cortas, de 6-7 (9) µm de longitud y los cistidios son más pequeños, miden de 45-60 µm (Gilbertson y Ryvarden, 1987). Se registra por primera vez para México.

Skeletocutis alutacea (J. Lowe) Jean Keller, Persoonia 10(3): 353. 1979. Figs. 15-19.

Basidioma de 85 × 21 × 3 mm, anual, resupinado, de algodonoso a papiráceo, separable del sustrato. Margen estéril, anaranjado-blanquecino (5A2), anaranjado-grisáceo cuando seco (5B3), con rizomorfos de hasta 1 mm de diámetro, algodonosos, elásticos, blancos. Himenóforo poroide, anaranjado-blanquecino a anaranjado claro en varios tonos (5A2, 5A3, 5A4) al secar; poros de 3-5 por mm, con los bordes enteros a ligeramente crenados; tubos de 1-2 mm de longitud, anaranjados pálidos (5A2), quebradizos al secar. Subículo de 0.5-1.5 mm de grosor, simple, blanco a blanquecino-anaranjado (5A2), algodonoso a suave.



Figs. 15-18. *Skeletocutis alutacea*. 15. basidiosporas; 16. basidios; 17. trama himenoforal, himenio y cistidios; 18. hifas generativas incrustadas.

Sistema hifal dimítico, hifas generativas con fíbulas, hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, de pared delgada, entrelazadas, sinuosas y tortuosas en la trama himenoforal, borde de los tubos, subículo y cordones miceliares, con abundantes incrustaciones cristalinas principalmente en los bordes de los tubos y en los cordones miceliales, de 2.4-3.6 µm de diámetro; hifas esqueléticas amarillentas en KOH, rectas, frecuentes en la trama himenoforal y en el subículo, presentan una disposición subparalela, pared gruesa a sólida, lumen amplio a estrecho, de 3.2-4.8 µm de diámetro. Cistidios de 5.6-8.8 × 3.2-5.6 µm, ventricosos, rostrados, con una fíbula basal, de paredes delgadas, hialinos a amarillentos en KOH. Basidios de 12-13.6 × 4-4.8 µm, tetraspóricos, claviformes, de pared delgada, hialinos, con fíbula basal y esterigmas de hasta 1.6 µm de largo. Basidiosporas de 4.8-5.6 × 1.6-2 µm, curvadas a subalantoides, hialinas a amarillentas en KOH, amiloides, de paredes delgadas, lisas.

Hábitat. Crece sobre madera de *Abies religiosa* causando pudrición marrón. Fue reportada sobre tejido leñoso de coníferas y angiospermas como *Betula*, *Fraxinus*, *Larix*, *Pinus*, *Pseudotsuga* y *Quercus* (Gilbertson y Ryvarden, 1986).

Distribución. La especie se conoce ampliamente de Norteamérica, Europa y Nueva Zelanda (Gilbertson y Ryvarden, 1987).

Material estudiado. TLAXCALA: municipio de Tlaxco, Rancho Escondido, 8.VI.1990, *A. Kong-Luz 1414* (TLXM).

Observaciones. *Skeletocutis alutacea* se distingue por tener el basidioma separable del sustrato, la presencia de rizomorfos blanquecinos y algodonosos, las hifas con cristales incrustados principalmente en el borde de los tubos y rizomorfos y por las basidiosporas ligeramente curvadas (Lowe, 1966). Una especie afín es *S. subincarnata* que tiene basidiomas separables, himenóforo blanco, hifas incrustadas presentes en la trama y ocasionalmente registra rizomorfos, pero tiene los poros más pequeños (de 5-7 por mm) y las esporas son más delgadas (de 1-1.5 µm), según Gilbertson y Ryvarden (1987).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al M. en C. Alejandro Kong Luz el préstamo de los ejemplares del herbario TLXM. Valenzuela y Raymundo reconocen al Instituto Politécnico Nacional el apoyo financiero otorgado mediante los proyectos SIP-20150540 y SIP-20151530. Tania Raymundo da gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la subvención recibida para realizar una estancia posdoctoral

en el Posgrado de la Maestría en Biociencias de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Valenzuela reconoce la ayuda obtenida de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional a sus investigaciones.

LITERATURA CITADA

Bernicchia A. 2005. Polyporaceae s.l. Fungi Europaei 10. Ed. Candusso. Alassio, Italia. 808 pp.

Cooke, W. M. 1957. The genera *Serpula* and *Meruliporia*. Mycologia 49: 197-225.

Gilbertson, R. L. 1974. Fungi that decay ponderosa pine. University of Arizona Press. Tucson, USA. 197 pp.

Gilbertson, R. L. y D. E. Hemmes. 1997. Notes on Hawaiian Coniophoraceae. Mycotaxon 65: 427-442.

Gilbertson, R. L. y L. Ryvarden. 1986. North American polypores, I. *Abortiporus-Lindtneria*. Fungiflora. Oslo, Noruega. pp. 1-433.

Gilbertson, R. L. y L. Ryvarden. 1987. North American polypores, II. *Megaspororia-Wrightoporia*. Fungiflora. Oslo, Noruega. pp. 434-885.

Illman, B. L., V. W. Yang y L. A. Ferge. 2002. Fungal degradation and bioremediation for pentachlorophenol-treated wood. United Stated Patent No. US6383800B1. May 7, 2002.

Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1978. Methuen handbook of colour. 3a ed. Eyre Methuen Ltd., Londres, Inglaterra. 252 pp.

Lowe, J. L. 1966. Polyporaceae of North America. The genus *Poria*. Tech. Publ. New York State Univ. Coll. Forestry Syracuse Univ. 90: 1-183.

Moreth, U. y O. Schmidt. 2005. Investigations on ribosomal DNA of indoor wood decay fungi for their characterization and identification. Holzforschung 59: 90-93.

Ryvarden, L. y R. L. Gilbertson. 1993. European polypores. Vol. 1, *Abortiporus-Lindtneria*. Fungiflora. Oslo, Noruega. 433 pp.

Ryvarden, L. y G. Guzmán. 1993. New and interesting polypores from Mexico. Mycotaxon 47: 1-23.

Valenzuela, R. y D. Cibrián-Tovar. 2007a. Otras especies de *Phellinus* que causan pudrición de corazón en árboles vivos/ Other species of *Phellinus* that cause stem rot in living trees. In: Cibrián-Tovar, D., D. Alvarado-Rosales y S. E. García-Díaz. (eds.). Enfermedades forestales en México/Forest diseases in Mexico. Universidad Autónoma Chapingo; CONAFOR SEMARNAT, México; Forest Service USDA, EUA; NRCAN Forest Service, Canadá y Comisión Forestal de América del Norte, COFAN, FAO. Chapingo, México. pp. 262-268.

Valenzuela, R. y D. Cibrián-Tovar. 2007b. Especies de *Inonotus* que causan pudrición de tronco /Species of *Inonotus* that cause stem rot. In: Cibrián-Tovar, D., D. Alvarado-Rosales y S. E. García-Díaz (eds.). Enfermedades forestales en México/Forest

diseases in Mexico. Universidad Autónoma Chapingo; CONAFOR-SEMARNAT, México; Forest Service USDA, EUA; NRCAN Forest Service, Canadá y Comisión Forestal de América del Norte, COFAN, FAO. Chapingo, México. pp. 272-281.

Valenzuela, R., T. Raymundo y M. R. Palacios. 2004. Macromicetos que crecen sobre *Abies religiosa* en el Eje Neovolcánico Transversal. Polibotánica 18: 33-52.

Recibido en enero de 2014.

Aceptado en agosto de 2015.

Acta Botanica Mexicana 113: 35-73 (2015)

EL GÉNERO *PASPALUM* L. (PASPALEAE, POACEAE) EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Juan Javier Ortiz-Díaz[1,5], Itziar Arnelas[2], Rosa Cerros-Tlatilpa[3], María Elena Siqueiros-Delgado[4] y Juan Tun-Garrido[1]

[1]Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Apdo. postal 4-116, Mérida, Yucatán, México.
[2]Herbario HUTPL, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja, Apartado postal 11-01-608, Ecuador.
[3]Universidad Autónoma de Morelos, Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, 62210 Cuernavaca, Morelos, México.
[4]Universidad Autónoma de Aguascalientes, Avenida Universidad 940, 20000 Aguascalientes, Aguascalientes, México.
[5]Autor para la correspondencia: odiaz@uady.mx

RESUMEN

En este estudio se llevó a cabo una sinopsis del género *Paspalum* L. en la Península de Yucatán, México. Se reconocen 23 especies en el área de estudio, se proporcionan claves de identificación, descripciones morfológicas, mapas de distribución, así como información acerca de su fenología, hábitat y distribución. Se reconocen dos especies endémicas de la Península de Yucatán, *P. mayanum* y *P. sparsum*, localizadas en áreas abiertas de la selva baja caducifolia.

Palabras clave: Campeche, clave de identificación, endemismo, gramíneas, Quintana Roo, taxonomía, Yucatán.

ABSTRACT

In this study, a synopsis of *Paspalum* L. was performed in the Yucatan Peninsula, Mexico. Twenty-three taxa are recognized in the study area, identification keys are provided, as well as morphological descriptions, distribution maps, habitat, phenology and distribution data. Two endemic species are recognized for the Yucatan Peninsula, *P. mayanum* and *P. sparsum*, which are found in open areas of tropical deciduous forest.

Key words: Campeche, identification key, endemism, grasses, Quintana Roo, taxonomy, Yucatán.

INTRODUCCIÓN

El género *Paspalum* L. es miembro de la tribu Paspaleae de la familia Poaceae. De acuerdo con estudios filogenéticos recientes (Morrone et al., 2012), es uno de los más diversos dentro de la familia Poaceae, con alrededor de 350 especies (Zuloaga y Morrone, 2005), confinadas a las regiones tropicales y templadas de ambos hemisferios, en especial del hemisferio oeste, siendo particularmente bien representado en los Cerrados de Brasil (Chase, 1929; Hitchcock, 1971). *Paspalum* comprende especies de mayor importancia económica, ya que un gran número de ellas proveen un excelente pasto, como *P. dilatatum* y *P. notatum*. *Paspalum vaginatum* es un buen inmovilizador del suelo en costas arenosas en los trópicos y subtrópicos y *P. distichum* es usado para proteger suelos de la erosión, por citar algunos casos (Zuloaga y Morrone, 2005). Asimismo, se han registrado especies que ocasionan graves problemas, como por ejemplo la obstrucción de canales de drenaje debido a la presencia de *P. repens* (Chase, 1929).

Morfológicamente las plantas de *Paspalum* se caracterizan por presentar espiguillas biflosculares plano convexas, siendo ésta probablemente la única sinapomorfia del género (Rua et al., 2010). Además, las espiguillas generalmente carecen de la primera gluma y la lema fértil presenta los márgenes enrollados (Chase, 1929; Hitchcock, 1971). Han sido numerosos los trabajos encaminados a esclarecer la clasificación infragenérica de *Paspalum* (Döll, 1877; Nash, 1912; Chase, 1929; Pilger, 1929; Zuloaga, 1974; Clayton y Renvoize, 1986; Cialdella et al., 1995; Denham et al., 2002; Morrone et al., 1995, 1996, 2000, 2004; Rodríguez, 1992, 1998; Zuloaga y Morrone, 2003, 2005; Zuloaga et al., 2004; Denham, 2005; Denham et al., 2010). Sin embargo, no existe un esquema natural de clasificación dentro del mismo (Rua et al., 2010), ya que dichas propuestas se basan en macrocaracteres morfológicos que se presentan en grupos de especies aparentemente poco relacionadas (Zuloaga y Morrone, 2005). En el presente trabajo, acorde con los trabajos de Zuloaga et al. (2004), Zuloaga y Morrone (2005), Denham (2005) y Denham et al. (2010), basados en los estudios previos de Nash (1912) y Chase (1929), se reconocen cuatro subgéneros: subg. *Anachyris* Chase, subg. *Ceresia* (Pers.) Rechb., subg. *Harpostachys* (Trin.) S. Denham y subg. *Paspalum*, este último con un total de 40 grupos informales.

En México, *Paspalum* es el género más diverso de la subfamilia Panicoideae con 85-88 especies (Zuloaga y Morrone, 2003; Dávila et al., 2006; Sánchez-Ken, 2010). En la Península de Yucatán se registran 23 especies (Ortiz-Díaz y Flores Guido, 2008; Carnevali et al., 2010), y aunque esta cantidad ha variado de 14 a 21 en trabajos taxonómicos previos de *Paspalum* en la región (Swallen, 1934; Pohl y Davidse, 1994), sigue siendo el género más diverso de la familia Poaceae en la región. El gran número de especies presentes en la Península de Yucatán está en relación con la diversidad de comunidades vegetales y ambientes tropicales en las que se prospera, encontrándose en selvas, sabanas, manglares y dunas costeras, en sitios abiertos secos o inundados.

En virtud de que *Paspalum* es el género más diversificado de la familia Poaceae en la Península de Yucatán y contiene especies ecológicamente importantes como *P. plicatulum* y *P. coryphaeum*, se hace necesario actualizar y ampliar la información taxonómica, ecológica y distribución geográfica en el territorio de estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se basó en la revisión de especímenes colectados en campo por el primer autor y en el acervo conservado en los herbarios CICY, F, ITIC, MEXU, MO, UADY, UCAM, US, WIS y XAL. Para la determinación de los ejemplares y para las descripciones se consultaron los trabajos de Chase (1929), Swallen (1934), Pohl y Davidse (1994), Allen y Hall (2003), Zuloaga et al. (2004), Zuloaga y Morrone (2005), Denham (2005) y Denham et al. (2010). Se proporcionan claves para la identificación de los subgéneros y especies. En la sinonimia de las especies, solamente se han considerado aquellos nombres cuyos tipos proceden de México. La información para la distribución de los taxa se ha obtenido de Pohl y Davidse (1994), Dávila et al. (2006), Allen y Hall (2003), Sánchez-Ken (2010), Soreng et al. (2014), y World Checklist of Selected Plant Families (WCSP, 2014). Se elaboraron mapas de distribución geográfica y se proporciona información sobre la fenología, hábitat y distribución para todos los taxones de la Península de Yucatán.

RESULTADOS

El género *Paspalum* está representado en la Península de Yucatán por 23 especies. El subgénero *Anachyris* lo está por *P. malacophyllum*; *Harpostachys* por *P.*

botterii, y el subgénero *Paspalum* por las 21 especies restantes correspondientes a 14 grupos informales (grupo *Caespitosa*: *P. blodgettii*, *P. caespitosum*; *Conjugata*: *P. conjugatum*; *Corcovadensia*: *P. corcovadense*; *Dissecta*: *P. repens*; *Disticha*: *P. vaginatum*; *Fasciculata*: *P. fasciculatum*; *Fimbriata*: *P. fimbriatum*; *Livida*: *P. alcalinum*; *Notata*: *P. notatum* var. *notatum*; *Parviflora*: *P. clavuliferum*; *Paniculata*: *P. mayanum*, *P. paniculatum*, *P. sparsum*; *Plicatula*: *P. ligulare*, *P. plicatulum*, *P. wrightii*; *Quadrifaria*: *P. coryphaeum*; *Virgata*: *P. arundinaceum*, *P. millegrana*, *P. virgatum*). En este estudio el subgénero *Ceresia* no se encuentra representado por ninguna especie.

Paspalum L., Syst. Nat., ed. 10, 2: 855. 1759. TIPO (lectotipo designado por Chase, Proc. Biol. Soc. Wash. 24: 137. 1911): *Paspalum dimidiatum* L., nom. illeg. superfl.
= *Paspalum dissectum* (L.) L.
= *Ceresia* Pers., Syn. Pl. 1: 85. 1805. TIPO: *C. elegans* Pers.
= *Reimaria* Flüggé, Gram. Monogr., *Paspalum*: 213. 1810. TIPO: *R. candida* Flüggé.
= *Thrasya* Kunth., Nov. Gen. Sp. 1: 120-121. 1815 (1816). TIPO: *T. paspaloides* Kunth.
= *Paspalanthium* Desv., Opusc. Sci. Phys. Nat. 59. 1831. TIPO: *P. stoloniferum* (Bosc) Desv.
= *Anachyris* Nees, Hooker's J. Bot., Kew Gard. Misc. 2: 103. 1850. TIPO: *A. paspaloides* Nees.
= *Dimorphostachys* E. Fourn., Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 80: 441. 1875. TIPO: *D. monostachya* (Kunth) E. Fournet.
= *Tylothrasya* Döll, Fl. Bras. 2: 295. 1877. TIPO: *T. petrosa* (Trin.) Döll.

Hierbas anuales o perennes, cespitosas, estoloníferas o rizomatosas. Culmos generalmente erectos, otras veces decumbentes, rastreros o flotantes enraizados, a veces geniculados, simples o ramificados, glabros. Hojas con vainas abiertas, aurículas a veces presentes; lígula membranosa, glabra o ciliada con pelos unicelulares; lámina plana, raramente convoluta. Sinflorescencia formada por racimos insertos en un raquis filiforme o alado, 1 o varios, axilares y/o terminales, 1 a numerosos, a veces los racimos se desprenden como una unidad, glabros o pelosos en el punto de inserción. Espiguillas cortamente pedunculadas, comprimidas dorsalmente, dorso de la espiguilla orientada hacia el raquis, solitarias o pareadas, dispuestas en 2-4 filas, cortamente pediceladas o sésiles, generalmente naviculares, plano-convexas o cóncavo convexas, obtusas, agudas o subagudas, a veces apiculadas, desarticulación por debajo de la gluma, la espiguilla caediza como una unidad, en algunas especies la espiguilla del par es reducida; glumas desiguales, la inferior generalmente ausen-

te, raramente presente y reducida a una escama membranosa deltoide o triangular, frecuentemente excéntrica; gluma superior generalmente casi tan larga como la espiguilla o un poco más corta que ella, rara vez ausente o reducida, membranácea, generalmente con 3-5 nervios, con dorso convexo. Dos flósculos, el inferior generalmente estéril, con lema membranosa, sin o raramente con una palea hialina salvo los nervios endurecidos, a veces estaminado; el superior bisexual, hialino, membranáceo, cartáceo, coriáceo o crustáceo, agudo a redondeado, glabro; lema inferior generalmente similar a la gluma superior; lema superior lisa o estriada, convexa, los márgenes enrollados o no sobre las orillas de la palea, de color blanquecino o amarillo pálido a pardo, u opaca o brillante; pálea superior aplanada; lodículas 2, estambres 3, estilos 2. Fruto una cariópside ampliamente elíptica o circular, plano convexa o plana, blanca, pálida, amarilla pálida o parda.

Clave para la determinación de los subgéneros de *Paspalum*

1a Espiguillas naviculares; gluma superior generalmente ausente; lema superior sulcada por 5 nervios prominentes ... *P*. subg. *Anachyris* Chase (*P. malacophyllum*)
1b Espiguillas plano-convexas o cóncavo-convexas, no naviculares; gluma superior usualmente presente; lema superior lisa, con nervios indistinguibles 2
2a Gluma inferior usualmente presente y dimorfa en las espiguillas de un par; pálea inferior reducida o ausente; hojas distales con sinflorescencias axilares .... *P*. subg. *Harpostachys* (Trin.) S. Denham (*P. botterii*)
2b Gluma inferior generalmente ausente, cuando presente isomorfa en todas las espiguillas de un par; pálea inferior generalmente ausente; hojas distales con sinflorescencias terminales .... *P*. subg. *Paspalum*

Paspalum subg. **Paspalum**

Clave para la determinación de especies del subgénero *Paspalum*

1a Espiguillas pareadas 2
1b Espiguillas solitarias, raramente pareadas en *P. corcovadense* 17
2a Espiguillas de 1.3 mm o menos de ancho 3
2b Espiguillas de más de 1.3 mm ancho 11
3a Sinflorescencia con más de 18 racimos .... *P. paniculatum*

3b Sinflorescencia con menos de 18 racimos 4
4a Plantas anuales; sinflorescencia con 1-2 racimos, conjugados cuando 2 ....
.... *P. clavuliferum*
4b Plantas perennes; sinflorescencia con 2-12 racimos, no conjugados cuando 2 5
5a Espiguillas de 1-1.3 mm de largo; gluma superior densamente glandular-puberulenta .... *P. blodgettii*
5b Espiguillas de más de 1.3 mm de largo; gluma superior diferente 6
6a Espiguillas de 2.5-2.8 mm de largo; raquis 1-1.1 mm de ancho; flósculo superior pardo, brillante .... *P. wrightii*
6b Espiguillas de 1.2-2.5 mm de largo; raquis 0.3-0.8 mm de ancho; flósculo superior amarillo pálido o blanquecino, no brillante 7
7a Espiguillas con indumento lanoso .... *P. sparsum*
7b Espiguillas con indumento adpreso-peloso o glabras 8
8a Espiguillas 1.5-1.8 × 0.8-0.9 mm, obovadas; hojas velutinas .... *P. mayanum*
8b Espiguillas 1.6-2.5 × 0.8-1.3 mm de largo, elípticas; hojas glabrescentes o esparcidamente pelosas 9
9a Sinflorescencia con 12-14 racimos de 4-12 cm largo, patentes o péndulos; láminas foliares 10-20 mm de ancho .... *P. coryphaeum*
9b Sinflorescencia con 2-8 racimos de 1.5-9 cm de largo, ascendentes o divergentes; láminas foliares 4-15 mm de ancho 10
10a Lígula 0.5-0.6 mm de largo; sinflorescencias con racimos de 1.5-4 cm largo; espiguillas 1.6-2 mm largo .... *P. caespitosum*
10b Lígula 0.7-2.5 mm de largo; sinflorescencias con racimos de 4-9 cm largo; espiguillas 2-2.5 mm largo .... *P. corcovadense*
11a Márgenes de la gluma superior alados, cartilaginosos, fimbriados ....
.... *P. fimbriatum*
11b Márgenes de la gluma superior diferentes 12
12a Flósculo superior blanquecino o amarillo pálido 13
12b Flósculo superior pardo o pardo obscuro, opaco o brillante 16
13a Espiguillas suborbiculares .... *P. millegrana*
13b Espiguillas obovadas, elípticas o elíptico-obovadas 14
14a Espiguillas elípticas, dos veces más largas que anchas; gluma superior homogéneamente pelosa, aguda .... *P. alcalinum*
14b Espiguillas obovadas o elíptico-obovadas, 1-1.6 veces más largas que anchas; gluma superior glabrescente, obtusa 15
15a Sinflorescencia con 4-6 racimos .... *P. ligulare*
15b Sinflorescencia con 10-20 racimos .... *P. arundinaceum*

16a Flósculo superior pardo, no brillante; plantas robustas, culmo generalmente más de 100 cm de largo; lema no corrugada transversalmente sobre los márgenes .... *P. virgatum*
16b Flósculo superior pardo obscuro, brillante; plantas no robustas, culmo menor de 100 cm de largo; lema corrugada transversalmente hacia los márgenes .... *P. plicatulum*
17a Plantas acuáticas, frecuentemente flotantes; vainas infladas .... *P. repens*
17b Plantas terrestres, nunca flotantes; vainas no infladas 18
18a Sinflorescencias con 14-25 racimos, flabeliformes .... *P. fasciculatum*
18b Sinflorescencias con 2-3(-4) racimos, no flabeliformes 19
19a Sinflorescencias con 2-3 racimos, no conjugados cuando 2 ...... *P. corcovadense*
19b Sinflorescencias con 2(-4) racimos, conjugados cuando 2 20
20b Espiguillas de 1.3-1.7 mm de largo; la gluma superior papiloso-ciliada .... *P. conjugatum*
20a Espiguillas de 3.2-4 mm de largo; la gluma superior glabra 21
21a Espiguillas 1.2-1.5 mm de ancho, agudas .... *P. vaginatum*
21b Espiguillas 2.3-2.8 mm de ancho, obtusas .... *P. notatum* var. *notatum*

Paspalum alcalinum Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 15: 75. 1917, nom. cons. prop. *P. buckleyanum* 1803, Taxon 57(1): 304. 2008. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí: Hacienda de Angostura, Jul., *C. G. Pringle 3764* (holotipo, B; isotipos, B, MA181652, MEXU, MO, P00741007, US, US, W) (Fig. 1A).
Ic. Denham, S. S. et al. Ann. Missouri Bot. Gard. 97(1): 14. 2010.

Perennes cespitosas, con rizomas cortos y estolones. Culmos erectos, ramificados desde la base, 30-90(-120) cm alto; entrenudos glabros, nudos más o menos pilosos. Hojas con vainas carinadas, glabras a pilosas o papiloso-pelosas; lígula 2-3 mm largo; láminas 10-30 cm largo, 3-6 mm ancho, lineares, aplanadas a convolutas, pilosas en la garganta, márgenes escábridos. Sinflorescencia 7-16 cm largo, con 4-12 racimos de 4-7 cm largo, ascendentes, adpresos o poco divergentes, laxos; raquis 1.2-1.6 mm de ancho, cortamente escabroso, con una espiguilla en el ápice, aplanado. Espiguillas 2.5-3 mm largo, 1.2-1.5 mm ancho, elípticas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, gluma superior homogéneamente pelosa, aguda, apiculada, con 5 nervios, lema inferior homogéneamente pelosa o glabrescente, aguda, apiculada, con 3 nervios, los laterales submarginales. Flósculo superior 2.5-3 mm largo, fuertemente papiloso, estriado, amarillo pálido.

Esta especie florece de julio a septiembre. Habita praderas húmedas, zanjas de caminos en sustrato alcalino, en altitudes próximas a nivel del mar. En el área de estudio solamente se ha colectado en Yucatán. En México se le registra también de San Luis Potosí. Esta especie se conoce de Estados Unidos de América (Texas), México y Sudamérica (Argentina, Colombia y Paraguay).

Ejemplares examinados: **Yucatán**: Municipio Progreso. Progreso, entre 11 y 15 Ago 1932, *Swallen 2964* (MEXU, US); Progreso, in ponds south of cienaga, Jul 1938, *Lundell y Lundell 8126* (MO). (Fig. 2A).

Observaciones. *Paspalum hartwegianum* es morfológicamente afín a *Paspalum alcalinum* y esto ha causado que los materiales citados para la Península de Yucatán hayan sido determinados bajo el primer nombre en los trabajos de Pohl y Davidse (1994), Beetle et al. (1999) y Sánchez-Ken (2010). De acuerdo con Denham et al. (2010), ambas especies se diferencian porque en *P. hartwegianum* las espiguillas son anchamente elipsoides a obovoides y la pilosidad en la gluma superior y lema inferior no es homogénea, siendo más densa hacia los márgenes, con pelos más largos que en el resto de la superficie; también los nervios submarginales de la lema superior son más delicados que en *P. alcalinum*. En relación a los especímenes citados para la región, éstos se han redeterminado como *P. alcalinum*.

Paspalum arundinaceum Poir., Encycl., Suppl. 4: 310. 1816. TIPO: GUAYANA FRANCESA. Sin localidad, *M. Martin s.n.* (FI).
Ic. Hitchcock, A. S., Manual of the grasses of the West Indies: 233. 1936.

Perennes cespitosas. Culmos erectos, simples, 100-200 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas comprimidas lateralmente, glabras; lígula 2.5-4 mm largo; láminas 80 cm largo, 5-10 mm ancho, lineares, rígidas, plegadas cerca de la base, por lo demás aplanadas, escábridas, márgenes escabrosos. Sinflorescencia hasta 25 cm largo con 10-20 racimos de 5-11 cm largo, ascendentes y patentes, laxos; raquis 0.5-1 mm ancho, angosto, escabroso, con la espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 2.2-2.8 mm largo, 1.8 mm ancho, obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, glabras, obtusas, gluma apiculada, con 3 nervios. Flósculo superior 2 mm largo, papiloso-estriado, amarillo pálido.

Esta especie florece entre julio y agosto. Se localiza en áreas abiertas pantanosas y sabanas, entre 1-50 m de altitud. En el territorio estudiado hasta la fecha solamente se ha detectado su existencia en Quintana Roo, en altitudes cercanas a

nivel del mar. Ha sido citada para Campeche por Beetle et al. (1999); sin embargo, no se ha podido localizar el material estudiado por estos autores para tal especie. En México también se la conoce del estado de Veracruz. Se distribuye en Estados Unidos de América, México, Mesoamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua), Sudamérica (Brasil, Colombia, Guyana Francesa, Uruguay, Venezuela) y las Antillas (Bahamas, Islas de Barlovento, Caimán, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago).

Ejemplares examinados: **Quintana Roo**: Municipio Othón P. Blanco. Chetumal, carretera Chetumal - Escárcega, sobre brecha al Ingenio Álvaro Obregón, 5 Jul 1980, *Téllez y Cabrera 2627* (MEXU, MO) (Fig. 2A).

Paspalum blodgettii Chapm., Fl. South. U.S. 571. 1860. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Sin localidad, *Blodgett s.n.* (Fig. 1B).
= *Paspalum yucatanum* Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28(1): 121, f. 71. 1929. TIPO: MÉXICO. Yucatán, Mérida, 11 Jul 1865, *A. Schott 597* (holotipo, US-951629).
Ic. Allen, C. M. y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. 25(2): 578.

Perennes cespitosas, bases abultadas y escamosas. Culmos erectos, simples, 30-120 cm alto; entrenudos glabros; nudos glabros o pilosos. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, glabras a pilosas; lígula 0.3-0.5 mm largo; láminas 4-20 cm largo, 3-17 mm ancho, lineares, aplanadas, glabras a pilosas, márgenes escabrosos y papilosos-ciliados. Sinflorescencia 3-14 cm largo con (2)3-12 racimos de 2-8 cm largo, ascendentes a patentes, laxos; raquis 0.6-0.7 mm de ancho, angosto, escabroso marginalmente, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1-1.3 mm largo, 0.9-1.2 mm ancho, obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, gluma superior densamente glandular-puberulenta, obtusa, con 5 nervios; lema glabra a esparcidamente glandular-puberulenta, obtusa, con 2-3 nervios. Flósculo superior 1-1.3 mm largo, liso, amarillo pálido.

Esta especie florece de junio a agosto. En el territorio estudiado se localiza en playas, lados de caminos, campos abiertos con vegetación arbustiva derivada de selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y selva baja inundable, en suelos arenoso pedregosos, entre los 5-260 m de altitud. En México solo se le conoce del territorio estudiado: Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Su área de distribución abarca

Estados Unidos de América (Florida), México (Península de Yucatán), Mesoamérica (Belice, Guatemala, Honduras y Panamá) y las Antillas (Bahamas, Islas de Barlovento, Islas Caymán, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. Ejido Bel-Ha, Ak´alché, 8 Nov 1990, *Ortega y Ortiz 922* (UADY); 20 km al S de la entrada de Calakmul, 16 Jul 1997, *Martínez et al. 27792* (MEXU, MO); Calakmul, 500 m al N del poblado, 10 Oct 1997, *Martínez et al. 28563* (MEXU); 9 km al E de Dos Naciones, camino a El Civalito, 29 Jul 1997, *Martínez et al. 27850* (MEXU, MO); 10 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29315* (MEXU, MO); 10 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29168* (MEXU); carretera Dzibalchen - Xpujil - nuevo Becal Xpujil, 12 Mar 1990, *Ortiz 1421* (UADY); Mina de Yeso Coconal, a 23 km al W de Xpujil, camino a Escárcega, 8 Ago 1997, *Martínez et al. 28420* (MEXU, MO); 6.5 km al E de Flores Magón, 24 Oct 2002, *Álvarez 2255* (UCAM); 1 km al W de G. E. Castellot, carretera Xpujil - Escárcega, 21 Sep 2002, *Álvarez 2087*, (UCAM); 1 km al W de Plan de San Luis, sobre la carretera Escárcega - Chetumal km 134, 26 Nov 1997, *Lira et al.* 650 (MEXU, MO); 13 km al S de Xcan-ha, camino a Xpujil, 11 Oct 1997, *Martínez et al. 28721* (MEXU, MO); Xpujil, zona arqueológica del río Bec, 13 Jul 1991, *Ortega et al. 1702* (UADY); 16 km al NE de Zoh-Laguna, 4 Ago 1997, *Martínez et al. 28047* (MEXU, MO). Municipio Calkiní. Hacienda Santa Cruz-Santa María Acú, 19 Sep 2003, *Ortiz y Magaña 2212* (UADY); Tankuché - El Remate, entre San Nicolás y Tankuché, 22 Sep 2003, *Ortiz 2243* (UADY). Municipio Campeche. Chiná, INIFAP, 14-15 Oct 2008, *Carvajal 6, 14* (UADY); carretera Chiná - Uayamon, 26 Sep 1984, *Ortiz 634* (CICY); 2 km al O de San Francisco Kobén, 19 Mar 2012, *Gutiérrez 10655* (UCAM). Municipio Carmen. Carretera Puerto Real - Ciudad del Carmen, a 10 km de la ciudad, 20 Oct 1982, *Ortiz s.n.* (CICY). Municipio Champotón. Camino a Calakmul en el km 20, 11 May 1995, *Zamora y Hernández 4279* (UCAM). Municipio Tenabo. 16 km entre Tenabo y Bakú, 28 Ene 1998, *Gutiérrez 5665* (UCAM). **Quintana Roo**: Municipio Benito Juárez. A 1 km NW a Puerto Morelos, Campo Agropecuario del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, 24 May 1982, *Davidse et al. 20027* (MO); 3 km O de Puerto Morelos en la carretera a Vallarta, 5 May 1982, *Davidse et al. 20060* (MO). Municipio Chetumal. 6.5-7 km de Tomás Garrido, 15 Mar 1990, *Sanders et al. 9927* (UADY). Municipio Cozumel. Isla de Cozumel, 28 Ago 1982, *Flores et al. s.n.* (CICY, XAL). Municipio Felipe Carrillo Puerto. Laguna Muyil, 1 km E of Ruinas Chunyaxché y 26 km al SO de Tulum, 19 May 1982, *Davidse et al. 20640* (MO); a 6 km del pueblo Felipe Carrillo Puerto, camino Vigía Chico, 5 Dic 2001, *Simá et al. 2612* (CICY, XAL). Municipio José María Morelos. La Presumida,

al oeste de la Laguna de Chichancanab, Balneario de Chichancanab, 18 May 1982, *Davidse et al. 20608* (MO); 3 km al N de San José de la Montaña, en la carretera a Tomás Garrido, 9 May 1982, *Davidse et al. 20272* (MO). Municipio Lázaro de Cárdenas. Ejido Vicente Guerrero, 8 Jul 1982, *Ortiz 228* (CICY, XAL). Municipio Othón P. Blanco. Isla Cayo Lobos, parte sur del Banco Chinchorro, 7 May 1982, *Ucan et al. 2055* (CICY). Municipio Solidaridad. Zona arqueológica Muyil, 7 Jul 1983, *Durán y Olmsted 302* (CICY, XAL). **Yucatán**: Municipio Celestún. Carretera Chunchucmil km 3.4, al entronque de la carr. Mérida - Celestún, 29 Nov 2001, *Ortiz y Magaña 2111* (CICY). Municipio Chicxulub Pueblo. A 3 km de Chicxulub Puerto, 23 Feb 1984, *Ortiz 426* (CICY, XAL). Municipio Dzemul. A 15 km N of Dzemul, 28 Oct 1984, *Davidse y Davidse 29464* (MO). Municipio Dzilam de Bravo. N del rancho San Pedro III, 5 Jul 1991, *Tun 283* (UADY). Municipio Hunucmá. Reserva Estatal El Palmar, 26 Febrero 2007, *Ortiz et al., 2635, 2642*(UADY); Sisal hacia el O, Reserva el Palmar, camino de duna costera, 27 Jun 2008, *Ortiz 2853* (UADY). Municipio Ixil. A 15 km al O de Telchac, camino terracería a Progreso - San Benito, 23 Jul 1981, *Espejel et al. 237* (CICY). Municipio Izamal. Izamal, 1895, *Gaumer 852* (F, MO, WIS). Municipio Mérida. Zona arqueológica de Dzibilchaltún, 19 Ene 1984, *Ortiz 420* (CICY, XAL). Municipio Oxkutzcab. Carretera Oxkutzcab - Loltun, 2 km antes de las grutas, 20 Julio 1983, *Ortiz 267* (CICY, XAL). Municipio Panabá. Km 14.5 desvío hacia O, rumbo a unión ganadera San Felipe, 26 Feb 2007, *Ortiz et al. 2685* (UADY). Municipio Tizimín. Camino El Cuyo - Punta Caracol, 19 Oct 1984, *Ortiz 704* (CICY). Municipio Valladolid. 3 km antes de Valladolid, carretera Valladolid - Pixoy, 16 Ago 1983, *Ortiz 300* (CICY). Municipio Yaxcabá. Tixcacaltuyub, 1 Jul 1981, *Vargas y Sima 468* (CICY, XAL) (Fig. 2A).

Paspalum caespitosum Flüggé, Gram. Monogr. *Paspalum* 161. 1810. SINTIPOS: REPÚBLICA DOMINICANA. Insula Hispaniola, *P. A. Poiteau et P. J. F. Turpin* (BM, P, US-2854139 (fragm. ex BM)); GUYANA. Essequibo, *Domina van der Moer.* (Herbar. Mertens.). “Specimina mecum communicaverunt Poiteau et Willdenow” (LE, US-951088). La colecta procedente de Essequibo probablemente no pertenece a la colección tipo según Chase (1929). (Fig. 1C).
Ic. Allen, C. M. y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 595.

Perennes densamente cespitosas. Culmos erectos, simples, 35-100 cm alto; entrenudos glabros; nudos más o menos pilosos. Hojas con vainas comprimidas late-

ralmente, glabras; lígula 0.5-0.6 mm largo; láminas 15-25 cm largo, 4-10 mm ancho, lineares, aplanadas a involutas, casi glabras a pilosas, márgenes escabriúsculos. Sinflorescencia 7-12 cm largo con 3-8 racimos de 1.5-4 cm largo, ascendentes, laxos; raquis 0.4-0.5 mm ancho, angosto, glabrescente, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1.6-2 mm largo, 0.8-1.3 mm ancho, elípticas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior escasamente más corta que la espiguilla, casi glabra a esparcidamente adpreso-pelosa, obtusa, con 3-5 nervios; lema inferior tan larga como la espiguilla, glabra, obtusa con 3 nervios. Flósculo superior 1.7-2 mm largo, liso, amarillo pálido.

Esta especie florece de junio a agosto. Crece en herbazales en selva baja caducifolia y selva baja inundable temporalmente, entre los 5-270 m de altitud. En el territorio estudiado se ha localizado en Campeche, Yucatán y Quintana Roo. En México se la conoce también de Chiapas, Puebla, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Se distribuye en Estados Unidos de América (Alabama, Florida, Hawai), sur de México, Mesoamérica (Belice, Guatemala y Honduras) a las Antillas (Bahamas, Islas Barlovento, Bermudas, Islas Caimán, Cuba, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. Entre ruinas Becán y Chicanná, carretera a Chetumal, 13 May 1995, *Zamora et al. 4387* (CICY); a 20 km al S de la caseta de vigilancia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, 24 Nov 1997, *Lira et al. 457* (MEXU, MO); a 37 km al S de la Caseta de entrada a Calakmul, 8 Ago 1997, *Martínez et al. 28161* (MEXU, MO); a 34 km al S de la caseta de entrada a Calakmul, 16 Oct 1997, *Martínez et al. 28951* (MEXU, MO); reserva de la Biosfera de Calakmul, 22 Sep 1991, *Ortega 1724* (UADY); a 4 km al SE de La Nueva Vida, 2 Ago 1997, *Martínez et al. 27934* (MEXU, MO); a 10 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29151* (MEXU, MO); a 9 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29232* (MEXU, MO); a 6 km al NO de Dos Naciones, camino a Ranchería El Sacrificio, 27 Oct 1997, *Martínez et al. 29501* (MEXU, MO); a 15 km al S de La Nueva Vida, camino a Xpujil, 12 Oct 1997, *Martínez et al. 28777* (MEXU, MO); a 16 km al NE de Zoh-Laguna, 4 Ago 1997, *Martínez et al. 28051* (MEXU, MO). Municipio Campeche. 3 km al S de Ejido Libertad, 7 Nov 1984, *Ortiz 706* (CICY). Municipio Champotón. Tuxpeña, 21 Feb 1932, *Lundell 1363* (MO, WIS). Municipio Escárcega. Campo Experimental Forestal El Tormento, 4 km O de Escárcega, 10 May 1982, *Davidse et al. 20293* (MO). Municipio Hopelchén. 3 km al SO de Cankabchen, 25 Sep 1984, *Ortiz s.n.* (CICY); a 0.53 km al SE del poblado

Chan-Chén, 10 Dic 2003, *Álvarez* y *Jiménez 7565* (CICY, MEXU, MO); 11 km al sur de la frontera Yucatán - Campeche, cerca de San Antonio Yaax-ché, 20 Sep 1999, *Carnevali et al. 5694* (UADY); 4 km del camino a Uyamón, 20 Sep 1983, *Ortiz 366* (CICY); Xmaben, Ejido Chan Chen, camino hacia sabana Xpujil, km 2, 24 Sep 2015, *Ortiz 2540* (UADY). **Quintana Roo**: Municipio Benito Juárez. 3 km O de Puerto Morelos en la carretera a Vallarta, 5 May 1982, *Davidse et al. 20060A* (MO). Municipio Cozumel. Isla Cozumel, carretera transversal, km 12, 20 Sep 1983, *Ortiz 893* (CICY, ITIC, MO). Municipio José María Morelos. Chichankanab, 1895, *Gaumer 1461* (F). Municipio Lázaro de Cárdenas. A 3 km al Noreste del Rancho "El Edén", 28 Nov 1991, *Ortiz 1730* (UADY). Municipio Othón P. Blanco. Carretera a Tomás Garrido, entre Dos Aguadas y Tres Garantías, 15 Mar 1990, *Ortiz y Ucán 1485* (UADY); predio Pablo Caballero, ejido Juan Sarabia, 20 Oct 1982, *Ortiz s.n.* (CICY); 9 km S a San José de la Montaña, 9 May 1982, *Davidse et al. 20250* (MO). Municipio Tulum. 2 km al S de Akumal, 6 May 1982, *Davidse et al. 20116* (MO). **Yucatán**: Municipio Hunucmá. Reserva el Palmar, 26 Feb 2007, *Ortiz 2662* (UADY). Municipio Opichén. Carretera Muna - Opichén, km 10, 24 Sep 1984, *Ortiz 560* (CICY, MO). Municipio Oxkutzcab. Xul-camino antiguo a Ticul, sin fecha, *Sanabria et al. 130* (CICY). Municipio Panabá. 3-5 km al N del Rancho Ongay, 16 Jun 1991, *Tun 265* (UADY). Municipio Tekax. Carretera Nohalal - Huntochac, km 4.5 sobre la carretera que cruza la sabana Nohchchakan, 7 Sep 2002, *Ortiz* y *Magaña 2148* (UADY). Municipio Valladolid. Pixoy, camino rumbo a San Lorenzo, 27 Jun 1988, *De Voyer 59* (CICY) (Fig. 2A).

Paspalum clavuliferum C. Wright, Anales Acad. Ci. Med. Habana 8: 203. 1871. TIPO: CUBA. "Cuba Oriental", *C. Wright 3444* (holotipo, GH; isotipos, B, NY-71066, NY-71067, US-2942143) (Fig. 1D).
Ic. Pohl, R. W., Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 4(15): 410. 1980.

Anuales cespitosas. Culmos erectos, ramificados, 10-80 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas comprimidas lateralmente, densa a esparcidamente papiloso-pilosas; lígula 0.6-1.7 mm; láminas 3-15 cm largo, 1.5-3.5 mm ancho, lineares, aplanadas, papiloso-pilosas, márgenes glabros. Sinflorescencia 2-5 cm largo con 1-2 racimos de 4-5 cm largo, conjugados cuando 2, raramente con un tercero por debajo, ascendentes, laxos; raquis 0.3-0.5 mm de ancho, angosto, escabriúsculo, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1.1-1.4 mm largo y 0.6-0.8 mm ancho, elíptico-obovadas, pareadas, en 2-4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan larga como la espiguilla, gluma inferior glandular-pelosa con

tricomas capitelados, obtusas, con 3 nervios; lema inferior glabra, obtusa, 2-3 nervios. Flósculo superior 1.1-1.4 mm largo, diminutamente papiloso, amarillo pálido.

Esta especie florece en julio y agosto. Se encuentra en pastizales secos, en sabanas y áreas abiertas en selva baja caducifolia, alrededor de los 100 m altitud. En el territorio estudiado se la conoce de Campeche y Yucatán. En México se encuentra además en Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Tamaulipas. Su distribución abarca México, Mesoamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Panamá) y Sudamérica (Bolivia, Brasil, Colombia, Guyana, Venezuela) y las Antillas (Cuba, República Dominicana, Haití, Puerto Rico).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calkiní, carretera Calkiní - El Remate, 6 km después de Tankuché, 12 Sep 1983, *Ortiz 358* (CICY). Municipio Hopelchén. Carretera Dzibalchén - Pich, 1 Oct 2003, *Ortiz* y *Miranda 2288* (CICY). **Yucatán**: Municipio Yaxcabá. Tixcacaltuyub, Mar 1988, *Rico 782* (MEXU, MO) (Fig. 2A).

Paspalum conjugatum P. J. Bergius, Acta Helv. Phys.-Math. 7: 129, f. 8. 1762 (1772). TIPO (lectotipo designado por Koning & Sosef, Blumea 30: 290, 293. 1985): SURINAM. Sin localidad, *Rolander* in Herb. *Bergius 36* SBT (Fig. 1E).
Ic. Allen, C. M. y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 574.

Perennes, estoloníferas. Culmos erectos, ramificados, 30-50(-100) cm alto; entrenudos glabros; nudos glabros o pelosos. Hojas con vainas comprimidas lateralmente, glabras o generalmente ciliadas; lígula 0.3-0.5 mm largo; láminas 10-20 cm largo, 7-15 mm ancho, lineares, aplanadas, glabras o menos frecuentemente pilosas, márgenes escabrosos o cortamente ciliados. Sinflorescencia 6-16 cm largo con 2 racimos de 6-16 cm largo, conjugados, raramente con un tercero por debajo, patentes a flexuosos, laxos; raquis 0.5-1 mm de ancho, angostamente alado, pubescente en la base, sin espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1.3-1.7 mm largo, 1-1.2 mm ancho, ovadas, solitarias, en 2 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan larga como la espiguilla, gluma superior papiloso-ciliada en los márgenes, subaguda y apiculada, con 2 nervios; lema inferior glabra, subaguda y apiculada, con 2 nervios. Flósculo superior 1.3-1.5 mm largo, liso, blanquecino.

Esta especie florece de mayo a octubre. Es característica de áreas abiertas y húmedas, márgenes de ríos, entre los 9-240 m altitud. *Paspalum conjugatum* es ampliamente usada en prados umbrosos y frecuentemente se asocia con *Axonopus fissifolius* (Raddi) Kuhlm. En el territorio estudiado se ha registrado su presencia en Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En México se ha localizado además en los estados de Chiapas, Coahuila, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Su distribución abarca Estados Unidos de América (Alabama, Florida, Luisiana, Misisipi, Texas, Utah), México, Mesoamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, El Salvador), Sudamérica (Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Galápagos, Guayanas, Perú, Surinam, Venezuela) y Antillas (Bahamas, Islas Barlovento, Bermudas, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago). Presente en el trópico del Viejo Mundo.

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. Calakmul 500 m al N del poblado, 14 Oct 1997, *Lira et al. 195* (MEXU, MO), 17 Jul 1998, *Madrid* y *Arandia 1040* (MO); a 1 km al N del Poblado Narciso Mendoza, *Álvarez 136* (MO), 20 Sep 1997, *Álvarez 375* (MO); a 10 km al SE de Ley Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29281* (CICY, MO), 29 Jul 1997, *Martínez et al. 27851* (MEXU). Municipio Campeche. Chiná, 14 Oct 2008, *Carvajal 17* (UADY); carretera Champotón - Isla Aguada, rancho Nohan-San Pablito, 8 Nov 1984, *Ortiz 727* (CICY). Municipio Champotón. Camino Hool - Arellano, 3 Nov 1981, *Ortiz 184* (CICY). Municipio Escárcega. 3 km al S de Ejido Libertad, 7 Nov 1984, *Ortiz 712* (CICY). Municipio Hopelchén. Conhuas a 25 km al S, hacia El Ramonal, 8 Dic 1990, *Ucan et al. 6506* (UADY); carretera Dzibalchén - Pich, Ejido San Miguel Allende, 1 Oct 2013, *Ortiz y Miranda* 2308 (UADY). **Quintana Roo**: Municipio Othón P. Blanco. Río Hondo, El Palmar, 8 May 1982, *Davidse et al. 20218* (MO), ejido La Unión, 14 May 1985, *Ortiz 853* (CICY); zona arqueológica Kohunlich, 19 May 2008, *Ortiz y Tun 2843* (UADY); predio Pablo Caballero, ejido Juan Sarabia, 20 Oct 1982, *Ortiz s.n.* (UADY). Municipio Solidaridad. Zona arqueológica Muyil, 7 Jul 1983, *Durán y Olmstead 298* (CICY). Municipio Tulum. Zona arqueológica Cobá, 30 Jun 1984, *Ortiz 510* (CICY). **Yucatán**: Municipio Tizimín. 1 km al E de Ejido Santa Clara, 12 Nov 1992, *Kú y Yam 225* (CICY). (Fig. 2B).

Paspalum corcovadense Raddi, Agrostogr. Bras. 27-28. 1823. TIPO: BRASIL. Río de Janeiro: Río de Janeiro, Monte Corcovado, sin fecha, *G. Raddi s.n.* (holotipo, PI; isotipos, F, US-2942132) (Fig. 1F).
Ic. Renvoize, R. A., The grasses of Bahia: 232. 1984.

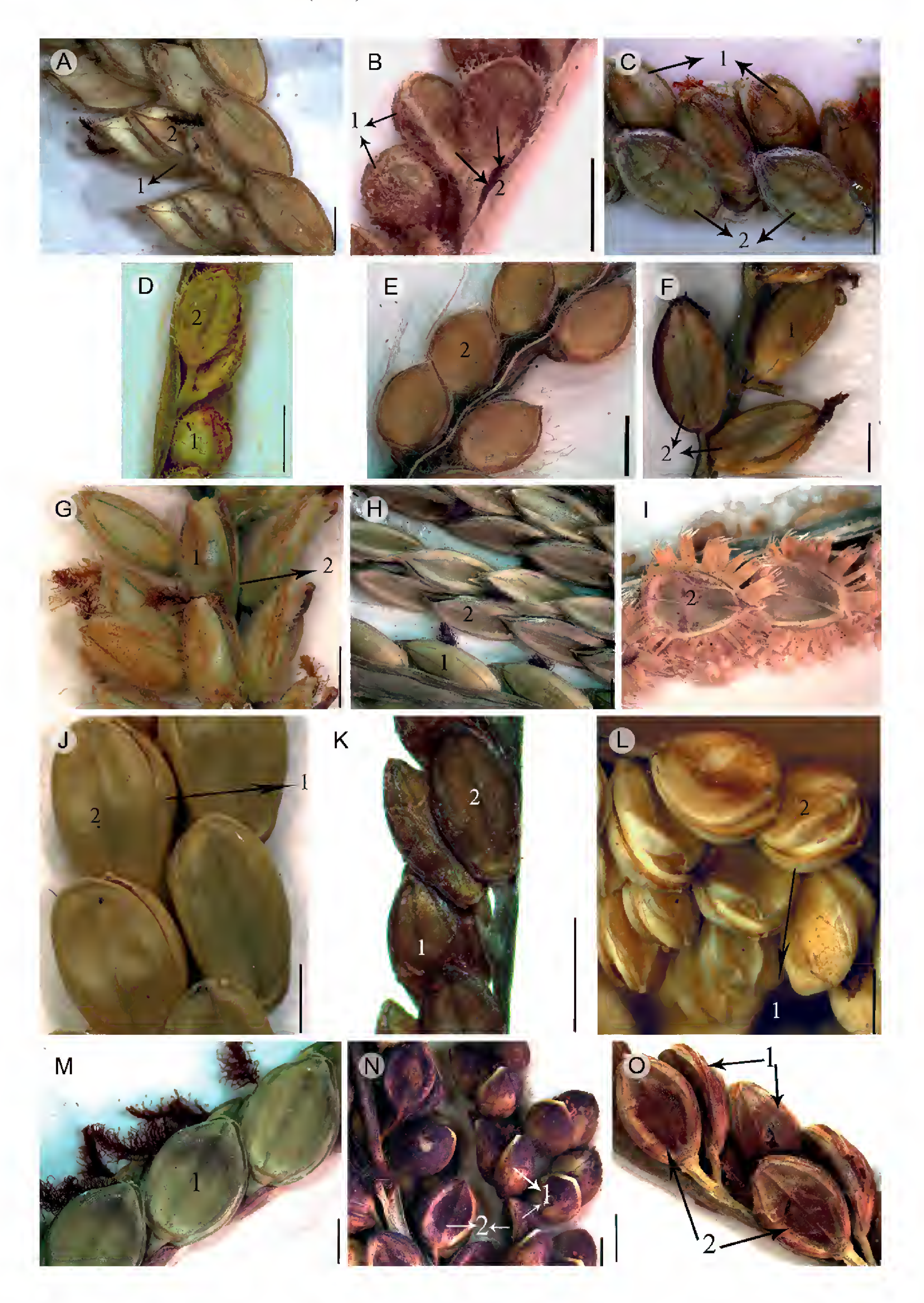


Fig. 1. Detalle de las espiguillas de: A. *P. alcalinum*; B. *P. blodgettii*; C. *P. caespitosum*; D. *P. clavuliferum*; E. *P. conjugatum*; F. *P. corcovadense*; G. *P. coryphaeum*; H. *P. fasciculatum*; I. *P. fimbriatum*; J. *P. ligulare*; K. *P. mayanum*; L. *P. millegrana*; M. *P. notatum* var. *notatum*; N. *P. paniculatum*; O. *P. plicatulum*.



Fig. 1. Continuación. P. *P. repens*; Q. *P. sparsum*; R. *P. vaginatum*; S. *P. virgatum*; T. *P. wrightii*; U. *P. malacophyllum*; V. *P. botterii*. 1. gluma superior; 2. lema inferior; 3. lema superior. Escala 1 mm.

Perennes, cespitosas, bases nodulosas. Culmos erectos o ascendentes, simples, 30-100 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas comprimidas, pelosas en el margen y hacia el ápice; lígula 0.7-2.5 mm largo; láminas 15-30 cm largo, 7-15 mm de ancho, lineares, aplanadas, esparcidamente pelosas y adpreso pubescente en el envés, márgenes ciliados hacia la base. Sinflorescencia 9-17 cm con 2-8 racimos de 4-9 cm largo, de ascendentes o divergentes, laxos; raquis 0.3-0.5 mm de ancho, angosto, glabrescente, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 2-2.5 mm largo, 1-1.1 mm de ancho, elípticas, solitarias o raramente

pareadas, en (2)4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior ligeramente más corta que la espiguilla, esparcidamente adpreso pelosa, obtusa, con 3-5 nervios; lema tan larga como la espiguilla, glabra o esparcidamente pelosa en los márgenes, obtusa, con 3-5 nervios. Flósculo superior 2.3 mm largo, liso, amarillo pálido.

Esta especie florece en julio. Se encuentra en áreas húmedas abiertas en la selva mediana subcaducifolia, alrededor de los 30 m de altitud. Dávila et al. (2006) citan *P. corcovadense* para el estado de Campeche pero hasta ahora el único ejemplar revisado para la región fue colectado en Yucatán. En México, también se ha registrado en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tamaulipas y Veracruz. Se distribuye desde México, Mesoamérica (Belice, Honduras) a Sudamérica (Brasil, Guyana, Venezuela y Perú).

Ejemplar examinado: **Yucatán**: Municipio Tinum. Chichén Itzá, 7 al 13 Jul 1932, *Swallen 2431* (MEXU, MO, US) (Fig. 2B).

Paspalum coryphaeum Trin., Gram. Panic. 114. 1826. TIPO: BRASIL. Brasilia, *Langsdorff s.n.* (holotipo, LE) (Fig. 1G).
Ic. Pohl, R. W., Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 4(15): 415. 1980.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, simples o ramificados, 100-200 cm alto; entrenudos pilosos a glabros, nudos pilosos. Hojas con vainas redondeadas, papiloso-híspidas; lígula de 2-3 mm; láminas 14-50 cm largo, 10-20 mm ancho, lineares, aplanadas, glabras a puberulentas, márgenes escábridos y revolutos. Sinflorescencia 4-25 cm largo con 12-14 racimos de 4-12 cm largo, patentes a péndulos, laxos; raquis 0.3-0.4 mm largo, generalmente escabriúsculo marginalmente o ciliado con pelos de 5-6 mm largo, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas de 1.1-2 mm largo, 0.7-1 mm de ancho, elípticas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior casi tan larga como la espiguilla, la gluma superior papiloso pelosa, subaguda, con 3 nervios; lema inferior de glabra a papiloso-pelosa, subaguda, con 3 nervios. Flósculo superior 2-2.3 mm largo, finamente estriado, blanquecino.

Esta especie florece de julio a octubre. En el territorio estudiado se encuentra en sabanas hasta los 100 m de altitud. En México únicamente se encuentra en la Península de Yucatán en los estados de Campeche y Yucatán. Ha sido introducida en Estados Unidos de América (Florida, North Carolina) y se distribuye

en México, Mesoamérica (Belice, Honduras, Panamá, Costa Rica) hasta el norte de Sudamérica (Brasil, Colombia, Guyanas, Surinam, Venezuela) y las Antillas (Trinidad y Tobago).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Hopelchén. Carretera Dzibalchén - Pich, Ejido San Miguel Allende, 1 Oct 2013, *Ortiz* y *Miranda 2308* (CICY, UCAM). **Yucatán**: Municipio Tekax. Carretera Nohalal - Huntochac, km 4.5, al SE sobre la carretera que cruza la sabana Nohochchakan, 10 Oct 2003, *Ortiz* y *Magaña 2332* (CICY, UADY) (Fig. 2B).

Paspalum fasciculatum Willd. ex Flüggé, Gram. Monogr., *Paspalum*: 69. 1810. TIPO (lectotipo designado por Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28(1): 179. 1929): BRASIL. Sin localidad, *J. C. von Hoffmannsegg s.n.*, B-W; isotipos, BM, SI, P, US-2855329). (Fig. 1H).
Ic. Pohl, R. W., Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 4(15): 421. 1980.

Perennes estoloníferas. Culmos decumbentes y enraizando, simples o ramificados, hasta 200 cm alto; entrenudos y nudos glabros a pilosos. Hojas con vainas carinadas, glabras o piloso-híspidas; lígula 0.5-2.5 mm largo; láminas 22-45 cm largo, 10-20 mm ancho, anchamente lineares, aplanadas, glabras a pilosas, márgenes escabrosos. Sinflorescencia 6-18 cm largo, flabeliforme, con 14-25 racimos de 7-16 cm largo, ascendentes a péndulos, laxos; raquis 0.8-1.2 mm de ancho, escabroso en el margen, en ocasiones esparcidamente ciliado con pelos de 6-7 mm, sin o con espiguilla en el ápice, aplanado. Espiguillas 3.7-4.6 mm largo, 1.5-1.8 mm ancho, elíptico-lanceoladas, solitarias, en dos filas; gluma inferior ausente o diminuta; gluma superior y la lema inferior tan largas como la espiguilla, ciliadas en los márgenes, acuminadas, con 3-7-nervios. Flósculo superior 3.8-4.2 mm largo, diminutamente estriado, pardo claro.

Esta especie florece de agosto a octubre. Su hábitat característico es el manglar y lugares abiertos húmedos en altitudes cercanas al nivel del mar. En el terrritorio estudiado solo se ha detectado la presencia de esta especie en Campeche. Sin embargo, en México se la conoce también de Chiapas, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. A nivel mundial se distribuye desde el sur de México, Mesoamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, y Panamá) hasta Sudamérica (Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela) y las Antillas (Islas de Barlovento, Cuba, República Dominicana, Haití, Puerto Rico, Trinidad y Tobago).

Ejemplar examinado: **Campeche**: Municipio Champotón. Champotón, 27 Sep 1984, *Ortiz 670* (CICY) (Fig. 2B).

Paspalum fimbriatum Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 93-94, t. 28. 1815 (1816). TIPO: COLOMBIA. Rescit in siccis prope Ibague et in devexis montis Quelamanae (Regno Novogranatensi), floret Octobri, *Humboldt & Bonpland s.n.* (holotipo, P; isotipo, US-2855335) (Fig. 1I).
Ic. Allen, C. M. y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 580.

Anuales cespitosas. Culmos erectos o decumbentes, ramificados desde la base, 40-85 cm alto; entrenudos glabros, nudos glabros o pilosos. Hojas con vainas comprimidas, esparcidamente ciliadas o glabras; lígula 1-2.5(5) mm largo; láminas 11-30 cm largo, 8-18 mm ancho, lineares, aplanadas, glabras a más o menos papiloso-hirsutas, ciliadas, márgenes cortamente híspidos hacia la base. Sinflorescencia 4-14 cm largo con 4-6 racimos de 3.5-8 cm largo, patentes, laxos; raquis 1.2-2 mm de ancho, escabroso en el margen o esparcidamente ciliado, con una espiguilla en el ápice, aplanado. Espiguillas 2.8-3.2 mm largo, 3 mm ancho, orbiculares, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, gluma superior marcadamente alada, el ala cartilaginosa, fimbriada, acuminada, apiculada, con 3 nervios, lema inferior generalmente menos alada que la gluma, acuminada, apiculada, con 3 nervios. Flósculo superior 2.5-2.8 mm largo, diminutamente papiloso, amarillo pálido.

Esta especie florece de agosto a octubre. Se localiza en áreas abiertas, entre los 10-270 m altitud. En el territorio estudiado se conoce de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En México ha sido citada también del estado de México. Ha sido introducida en Asia y Estados Unidos de América (Florida, Hawái). Se distribuye en Mesoamérica (Belice, Guatemala y Panamá), Sudamérica (Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Venezuela) y Antillas (Bahamas, Islas de Barlovento, Islas Bermudas, Islas Caymán, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Campeche. Chiná, 24 Oct 2008, *Carvajal 26* (UADY). Municipio Champotón. Entre Chicana y Chichonal, carretera a Chetumal, 4 Jul 1995, *Zamora 4643* (CICY). **Quintana Roo**: Municipio Othón P. Blanco. Chetumal, 8 May 1982, *Davidse et al. 20238* (MO); ejido Limones,

predio Sabanita, 21 Oct 1982, *Ortiz s.n.* (CICY). **Yucatán**: Municipio Oxkutzcab. Grutas de Lol-Tun, 14 Jul 1983, *Lira* y *Ortiz 378* (CICY). Municipio Santa Elena. Ruinas de Uxmal, 27 Oct 1984, *Pohl 14544* (F, MO) (Fig. 2B).

Paspalum ligulare Nees, Fl. Bras. Enum. Pl. 2: 60. 1829. TIPO: BRASIL. Bahia, hábitat in apricis, sylvis caeduis passim obsitis, granitics ad Feira de S. Anna et in Monte Sancto provinciae Bahiensis, *Anon.* (holotipo M; isotipo US-800077) (Fig. 1J).
= *Paspalum setaceum* var. *dispar* R. Guzmán, Phytologia 51(7): 469. 1982. TIPO: MÉXICO. Oaxaca, low-lying hills near the Pacific Ocean, 2 km E of Salina Cruz, vegetation mainly of thorny leguminous shrubs and cacti growing in open field in sandy loam, in association with other grasses, 25 Jun 1958, *R. M. King 187* (holotipo, MEXU).
Ic. Renvoize, R. A., The grasses of Bahia: 210. 1984.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, simples, 50-120 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, ciliadas; lígula 1.5-2 mm largo; láminas 15-35 cm largo, 3-7 mm ancho, lineares, aplanadas, escábridas, ciliadas, márgenes glabros. Sinflorescencia 15-20 cm largo con 4-6 racimos de 5-8.5 cm largo, ascendentes, laxos; raquis 1-1.2 mm ancho; angosto, escabroso, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 2.2-2.5 mm largo, 1.8 mm ancho, elíptico-obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, glabrescentes, obtusas, la gluma superior apiculada, ambas con 3-5 nervios. Flósculo superior 2-2.3 mm largo, estriado, amarillo pálido.

La floración de esta especie ocurre en junio. Se encuentra en la vegetación riparia cercana a nivel del mar. En el territorio estudiado solamente se conoce de Campeche, en México también se ha detectado su presencia en Jalisco, Oaxaca y Veracruz. Se distribuye desde México, Mesoamérica (Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua) a Sudamérica (Venezuela y Brasil).

Ejemplar examinado: **Campeche**: Municipio Champotón. Carretera Champotón - Ulumal, Río Champotón donde cruza el puente entre El Zapotal y Ulumal, 6 Jun 1997, *Carnevali et al. 4651* (UADY) (Fig. 2C).

Paspalum mayanum Chase, Publ. Carnegie Inst. Wash. 436: 342, f. 6. 1934. TIPO: MÉXICO. Yucatán, along trail through brush, Uxmal, 20-21 Jul 1932, *J. R. Swallen 2623* (holotipo, US-1537457) (Fig. 1K).

Ic. Swallen, J. R., The grasses of the Yucatan Peninsula. Publ. Carnegie Inst. Wash. 436: 342. 1934.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, simples, 55-70 cm alto; entrenudos y nudos glabros o pilosos. Hojas con vainas redondeadas, papiloso-ciliadas; lígula 0.5-1 mm largo; láminas 8-15 cm largo, 6-12 mm ancho, lineares, aplanadas, papiloso-ciliadas, velutinas en el haz, márgenes híspidos. Sinflorescencia 2-9 cm largo con 2-4 racimos de 1.3-5 cm largo, ascendentes, laxos; raquis 0.5-0.7 mm de ancho, glabro, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1.5-1.8 mm largo, 0.8-0.9 mm ancho, obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, esparcidamente adpreso-pelosas, obtusas, gluma superior con 5 nervios, lema inferior con 3 nervios. Flósculo superior 1.5-1.6 mm largo, liso, glabro, amarillo pálido.

Esta especie florece en los meses de julio a septiembre y habita en áreas abiertas de la selva baja caducifolia, entre los 8-50 m de altitud. Es endémica de la Península de Yucatán.

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. A 1 km al N de Narciso Mendoza, camino a Xpujil, 16 Oct 1997, *Álvarez et al. 467* (MEXU, MO). **Yucatán**: Municipio Halachó. Carretera Santa María Acu - San Mateo, km 2.8, 29 Nov 2001, *Ortiz* y *Magaña 2107* (UADY). Municipio Santa Elena. Uxmal, 20-30 Jul 1932, *Swallen 2623* (MEXU, US) (Fig. 2C).

Paspalum millegrana Schrad., Mant. 2: 175. 1824. TIPO: BRASIL. Brasilia, *Princeps Sereniss. Maximilian Neowidensis s.n.* (holotipo, B?) (Fig. 1L).
= *Paspalum karwinskyii* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 8. 1886. TIPO: MÉXICO. Savana Grande, entre el Chapopote y Tamalor, *W. F. Karwinski 1476* (holotipo, LE; isotipo, US-2855293)
Ic. Renvoize, S. A, Gramíneas de Bolivia: 474. 1998.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, simples, 120-200 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas no comprimidas, glabras; lígula de 1-2 mm; láminas 70-150 cm largo, 5-12 mm ancho, lineares, rígidas, plegadas cerca de la base, por lo demás aplanadas, escábridas en el envés, más o menos pelosas en el haz, márgenes glabrescentes. Sinflorescencia 20-25 cm largo, con 6-14(20) racimos de 6-12 cm largo, ascendentes a patentes, laxos; raquis 1-1.2 de mm de ancho, escabroso y esparcidamente ciliado, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas

2-2.5 mm largo, 1.8-2 mm ancho, suborbiculares, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior escasamente más cortas que la espiguilla, glabras, obtusas, cortamente apiculadas, con 3 nervios. Flósculo superior 2-2.5 mm largo, papiloso-estriado, amarillo pálido.

Esta especie florece de junio a agosto. Habita lugares con suelos inundados y charcos permanentes en la selva baja inundable, así como en suelos húmedos arenosos en transición de manglar con dunas costeras y vegetación secundaria ruderal y zanjas de riego, en altitudes cercanas al nivel del mar. En el territorio estudiado se encuentra en los tres estados y en México además en Chiapas, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Su distribución abarca México, Mesoamérica (Belice, Honduras, Nicaragua, Panamá, El Salvador), hasta Sudamérica (Bolivia, Brasil, Venezuela, Colombia, Guayanas, Surinam) y las Antillas (Bahamas).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calkiní. Alrededor del El Remate, 18 Oct 1984, *Chan 4326* (CICY, UADY), 5 Sep 1980, *Palma y Alkin 275* (CICY, XAL); carretera Tankunché - El Remate, entre San Nicolás y Tankuché, 22 Sep 2003, *Ortiz 2240* (CICY, UADY). Municipio Hopelchén. Ejido Becanchén, 24 Sep 1984, *Ortiz 541* (CICY, XAL). **Quintana Roo**: Municipio Benito Juárez. NE de Ciudad Cancún, 8 Jul 1992, *Ucán et al. 8492* (UADY). Municipio Ciudad del Carmen. 3 km al E de Ciudad del Carmen, 19 Sep 2000, *Gutiérrez* y *Contreras 7051* (CICY). **Yucatán**: Municipio Santa Elena. Uxmal, 20-21 Jul 1932, *Swallen 2634* (MO) (Fig. 2C).

Paspalum notatum Alain ex Flüggé var. **notatum**, Gram. Monogr., *Paspalum* 106. 1810. TIPO (lectotipo designado por Koning & Sosef, Blumea 30(2): 313. 1985): ISLAS VÍRGENES. St. Thomas, *E. P. Ventenat s.n.,* 1802, BM, SI; isotipos, MO, P-LA, US-2855762, fragmento ex BM (Fig. 1M).
Ic. Zuloaga, F. O. et al., Syst. Bot. Monogr. 71: 48. 2004.

Perennes, con rizomas gruesos, escamosos. Culmos erectos, simples, 40-70 cm largo; entrenudos glabros. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, glabras o ciliadas; lígula 0.3-0.5 mm largo; láminas 3-12 cm largo, 4-10 mm ancho, lineares, aplanadas pero plegadas hacia la base, glabras, ciliadas en la base, márgenes glabrescentes. Sinflorescencia 4-8 cm largo con 2 racimos de 4-8 cm largo, conjugados, laxo; raquis 0.7-0.9 mm de ancho, en zigzag, glabro, con una espiguilla en el ápice y las superiores abortivas, triquetro. Espiguillas 3.5-3.8 mm largo, 2.5-2.8 mm ancho,

ovadas a obovadas, solitarias, en 2 filas; gluma inferior generalmente ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, glabras, obtusas, con 5 nervios. Flósculo superior 2.3-3.3 mm largo, diminutamente estriado, amarillo pálido.

Esta variedad florece de julio a agosto. Se encuentra en pastizales y áreas abiertas perturbadas, entre 15-220 m de altitud. En el territorio en estudio se encuentra en Campeche y Yucatán, y en México, además de estos dos estados, también se la conoce de Aguascalientes, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Es una planta introducida en Estados Unidos de América y el

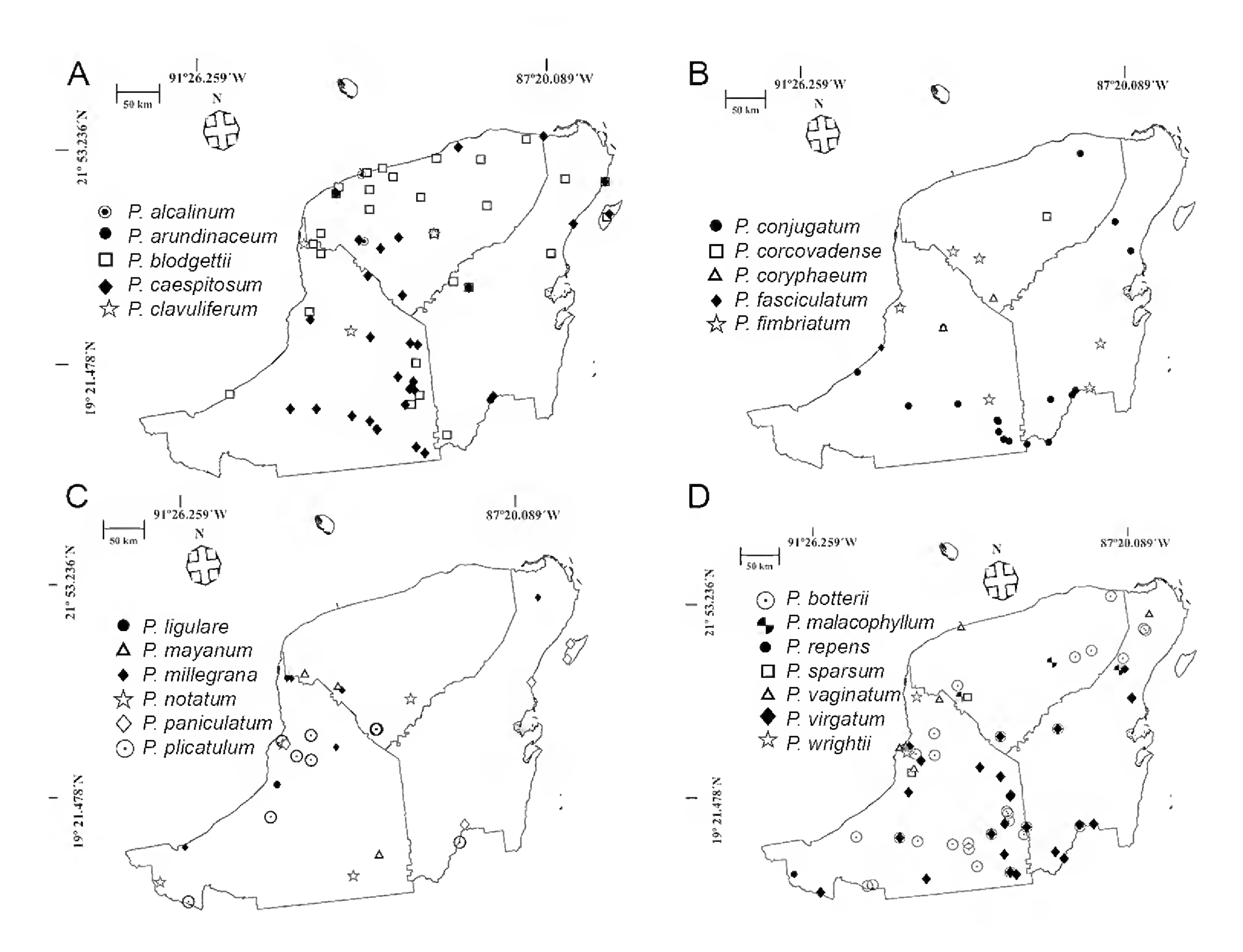


Fig 2. Distribución geográfica en la Península de Yucatán de *Paspalum*. A. *P. alcalinum*, *P. arundinaceum*, *P. blodgettii*, *P. caespitosum* y *P. clavuliferum*; B. *P. conjugatum*, *P. corcovadense*, *P. coryphaeum*, *P. fasciculatum*, *P. fimbriatum*; C. *P. ligulare*, *P. mayanum*, *P. millegrana*, *P. notatum* var. *notatum*, *P. paniculatum* y *P. plicatulum*; D. *P. botterii*, *P. malacophyllum*, P. *repens*, *P. sparsum*, *P. vaginatum*, *P. virgatum* y *P. wrightii*.

viejo mundo y se distribuye en México, todo Mesoamérica, Sudamérica y las Antillas (Bahamas, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Antigua y Martinica).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. A 12 km al SO de Xpujil, en los alrededores de la zona arqueológica de Calakmul, 13 Ago 1996, *Álvarez* y *Martínez 476* (MEXU, MO). Municipio Calkiní, Brecha Tankuché a El Remate, 20 Jul 1981, *Chan 641* (CICY, XAL). Municipio Campeche. Chiná, alrededores del Campo Experimental INIFAP, *Carvajal 13* (UADY). Municipio Palizada. Palizada, 17 Jun 1981, *Ortiz 123* (MO). **Yucatán**: Municipio Peto. Peto, 26-27 Jul 1932, *Swallen 2669* (US) (Fig. 2C).

Paspalum paniculatum L., Syst. Nat. ed. 10, 855. 1759. TIPO (lectotipo designado por Hitchcock, Contr. U.S. Natl. Herb. 12(3): 116. 1908): JAMAICA. Sin localidad, *P. Browne s.n.* LINN-79.7 (Fig. 1N).
Ic.: Pohl, R. W., Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 4(15): 435. 1980.

Perennes, cespitosas, bases densamente hirsutas. Culmos generalmente erectos, ramificados, 30-100 cm alto; entrenudos glabros; nudos pilosos. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, más o menos papiloso-híspidas; lígula 0.5-1 mm largo; láminas 9-30 cm largo, 10-15 mm ancho, anchamente lineares, aplanadas, híspidas o glabrescentes, márgenes ciliados, usualmente ondulados. Sinflorescencia 5-20 cm largo con 18 o más racimos o más de 2.6-9 cm largo, patentes, a veces arqueados, laxos; raquis 0.3 mm de ancho, esparcidamente pilosas con tricomas alargados, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1.3-1.5 mm de largo, 1-1.2 mm ancho, obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, puberulentas, obtusas, no apiculadas, con 3 nervios. Flósculo superior 1.2-1.3 mm largo, diminutamente estriado, amarillo pálido.

Esta especie florece de julio a septiembre. Se encuentra formando parte de pastizales en áreas abiertas en la selva mediana subcaducifolia y en zonas perturbadas, entre los 7-30 m de altitud. En el territorio estudiado solamente se ha localizado en el estado de Quintana Roo; sin embargo, ha sido citada para Campeche y Yucatán (Dávila et al., 2006; Sánchez-Ken, 2010). En México se la conoce también de los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz y Zacatecas. Ha sido introducida en Estados Unidos de América (Florida, Misisipi) y los trópicos del Viejo Mundo. Se distribuye además

en Mesoamerica (Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Costa Rica, El Salvador), Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Galápagos, Guyanas, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela), las Antillas (Bahamas, Islas de Barlovento, Bermudas, Islas Caimán, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Campeche. Chiná, Campo Experimental INIFAP, 14 Oct 2008, *Carvajal 16* (UADY). **Quintana Roo**: Municipio Benito Juárez. 2 km al sur de Puerto Morelos, en la brecha a Vallarta, 11 Ene 1981, *Cabrera y Torres 8710* (MO). Municipio Cozumel. Isla Cozumel, 7 Ago 1981, *Flores & Ucán 8927* (CICY, XAL); S de Cozumel, rumbo al Cedral, 29 Ago 1985, *Ortiz 933* (MEXU, MO). (Fig. 2C).

Paspalum plicatulum Michx., Fl. Bor.-Amer. 1: 45. 1803. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Hab. in Georgia, Florida, *A. Michaux s.n.* (holotipo, P-MICH; isotipo, US-2942519) (Fig. 1O).
Ic. Allen, C. M y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 583.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, ramificados, 50-100 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, glabras a pelosas; lígula 1.5-2 mm largo; láminas 35 cm largo, 2-10 mm ancho, lineares, plegadas cerca de la base, por lo demás aplanadas, glabras a pilosas, los márgenes glabrescentes. Sinflorescencia 6-14 cm largo con 4-7 racimos 3-8 cm largo, patentes, laxos; raquis 0.5-1.1 mm de ancho, angostamente alado, en zigzag, escabriúsculo marginalmente, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 2.3-3 mm largo, 1.3-1.8 mm ancho, elíptico-obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior escasamente más corta que la espiguilla, la gluma adpreso pelosa, raramente glabra, obtusa, no apiculada, con 5-7 nervios; lema inferior tan larga como la espiguilla, adpreso pelosa o glabra, corrugada transversalmente hacia los márgenes, obtusa, con 5 nervios. Flósculo superior 2.5-2.8 mm largo, estriado longitudinalmente, pardo obscuro, brillante.

Esta especie florece de julio a octubre. Es común en sabanas y áreas perturbadas, entre los 8-80 m de altitud. *Paspalum plicatulum* es dominante en las sabanas de la región y se asocia con otras gramíneas como *P. coryphaeum* Trin., *P. arundinaceum* Poir., *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc. y ciperáceas como *Scleria*

eggersiana Boeckeler y *Cyperus articulatus* L. En el área de estudio se registra en los tres estados. En México se conoce en Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Ha sido citada como naturalizada en África Tropical, Asia y Australia. Se extiende desde Estados Unidos de América (Alabama, Carolina del Sur, Florida, Georgia, Louisiana, Mississippi, Texas), México, Mesoamérica (Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Costa Rica y El Salvador), Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Guyanas, Perú, Paraguay, Surinam, Uruguay, Venezuela) hasta las Antillas (Bermudas, Islas Barlovento, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Campeche. Ejido Alfredo B. Bonfil, predio Sabana, 18 Sep 1981, *Cortés 103* (CICY); carretera China - Campeche, Escuela Técnica Agropecuaria, 20 Sep 1983, *Ortiz 372* (CICY, XAL); carretera Edzná - Haltunchen, división Hool y Edzná, 7 Oct 1983, *Ortiz 395* (CICY, XAL). Municipio Champotón. Revolución, entre Escárcega y Champotón, 16 Nov 2012, *Gutiérrez 8058* (UCAM). Municipio Hopelchén. Carretera Dzibalchén - Pich, Ejido San Miguel Allende, 27 Ago 2002, *Ortiz 2133* (CICY). Municipio Palizada. Carretera rumbo a Palizada, km 7, 10 Abr 1985, *Ortiz 792* (CICY, XAL). Municipio Tenabo. Ejido Emiliano Zapata, 26 Sep 1984, *Ortiz 609* (CICY, XAL). **Quintana Roo**: Municipio Othón P. Blanco. Othón P. Blanco, 7 May 1982, *Davidse et al. 20139* (MO). **Yucatán**: Municipio Tekax. Carretera Nohalal - Huntochac, km 4.5 al SE sobre la carretera que cruza la sabana Nohochchakan, 7 Sep 2002, *Ortiz 2154* (CICY) (Fig. 2C).

Paspalum repens P. J. Bergius, Acta Helv. Phys.-Math. 7: 129, t. 7. 1762 (1772). TIPO: SURINAM. Sin localidad, sin colector (holotipo, SBT) (Fig. 1P).
Ic. Allen, C. M y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 573.

Perennes, acuáticas. Culmos largamente rastreros, flotantes, enraizando, 120-200 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas infladas, glabras o papiloso-pilosas; lígula 2.5-3 mm; láminas 20-30 cm largo, 6-14 mm ancho, anchamente lineares a lanceoladas, aplanadas, laxamente pelosas o escabrosas, márgenes ciliados hacia la base. Sinflorescencia 9-16 cm de largo; 20-40 racimos de 4-7 cm largo, ascendentes a patentes, laxos, deciduos, enteros en la madurez; raquis 1.5-2 mm de ancho, escabroso, sin o con espiguilla en el ápice, excurrente, alado, las alas

herbáceas. Espiguillas 1.8-2 mm largo, 0.8 mm ancho, elípticas, solitarias, en 2 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, hialinas, glabras o puberulentas, agudas, con 2-3 nervios. Flósculo superior 1.5-1.7 mm largo, liso, blanquecino.

Esta especie florece de junio a agosto. Se localiza en lugares de suelo húmedo y aguas estancadas a nivel del mar. En el territorio estudiado se la conoce de Campeche, y en México solo se sabe además de su existencia en los estados de Chiapas, Tabasco y Veracruz. A nivel general, esta especie se ha registrado en Asia, Estados Unidos de América (Alabama, Arkansas, Carolina del Norte, Carolina del Sur, Florida, Georgia, Illinois, Indiana, Kentucky, Luisiana, Maryland, Misisipi, Misuri, Ohio, Oklahoma, Tennessee, Texas, Virginia), México, Mesoamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, El Salvador), Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyanas, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela) y las Antillas (Cuba, Jamaica, Trinidad y Tobago).

Ejemplar examinado: **Campeche**: Municipio Palizada. Palizada, 1980, *Bazaldúa s.n.* (MEXU) (Fig. 2D).

Paspalum sparsum Chase, Publ. Carnegie Inst. Wash. 436: 341, f. 5. 1934. TIPO: MÉXICO. Yucatán, along road through brush, Uxmal, 20-21 Jul 1932, *J. R. Swallen 2633* (holotipo, US-1537442) (Fig. 1Q).
Ic. Swallen, J. R., The grasses of the Yucatan Peninsula. Publ. Carnegie Inst. Wash. 436: 341. 1934.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, simples, 50-108 cm alto; entrenudos más o menos pilosos; nudos superiores pilosos. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, papiloso-pilosas, el cuello densamente piloso; lígula de 0.5 mm largo; láminas 12-30 cm largo, 5-12 mm ancho, lineares, aplanadas, sedoso-pelosas, márgenes glabrescentes. Sinflorescencia 17 cm largo con 8 racimos de 2-9.5 cm largo, patentes, laxos; raquis 0.8 mm de ancho, glabro, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 1.4-1.5 mm largo, 1 mm ancho, obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como las espiguillas, lanosas, obtusas, con 3-5-nervios. Flósculo superior 1 mm largo, liso, amarillo pálido.

Esta planta florece en julio y agosto. Crece en áreas abiertas de la selva baja caducifolia, entre 18 y 70 m de altitud. Es una especie endémica de la Península de Yucatán localizada en los estados de Campeche y Yucatán.

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Champotón. Camino Hool-Arellano, 3 Nov 1981, *Ortiz 156* (CICY, XAL). **Yucatán**: Municipio Santa Elena. Santa, 20-21 Jul 1932, *Swallen 2633* (MEXU, US) (Fig. 2D).

Paspalum vaginatum Sw., Prodr. 21. 1788. TIPO: JAMAICA. Sin localidad, *O. P. Swartz s.n.* (holotipo S; isotipo US-80042) (Fig. 1R).
Ic. Allen, C. M y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 576.

Perennes, rizomatosas y estoloníferas. Culmos erectos, ramificados, 40-50 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas comprimidas longitudinalmente, glabras salvo pelos auriculares prominentes; lígula 0.5-1 mm largo; láminas 3-7 cm largo, 1-4 mm ancho, lineares, rígidas, aplanadas a involutas, glabras o esparcidamente ciliadas, márgenes glabros. Sinflorescencia 3-7 cm largo; con 2(-4) racimos de 3-7 cm largo, conjugados, cuando 2, éstos divergentes, laxos; raquis 1-2.5 mm de ancho, glabrescentes, con una espiguilla en el ápice, aplanado. Espiguillas 3.2-4 mm largo, 1.2-1.5 mm ancho, elíptico-ovadas a obovadas, solitarias, en 2 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, glabras, agudas, con (4)5 nervios. Flósculo superior 2.5-3 mm largo, diminutamente estriado, blanquecino.

Esta especie florece de junio a octubre. Se encuentra en sabanas costeras de suelos salobres, entre los 2-50 m de altitud y se asocia generalmente a *Spartina spartinae* (Trin.) Merr. ex Hitchc. y *Distichlis spicata* (L.) Greene. En el área de estudio se encuentra en Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En México se encuentra además en Baja California Sur, Chiapas, Guanajuato, Colima, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. A nivel global esta especie tiene distribución cosmopolita.

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calkiní. El Remate, 13 Oct 2000, *Ortiz 2081* (UADY). Municipio Campeche. 1 km al S de Campeche, 2 Sep 1958, *Sauer 2410* (WIS); Playa Bonita, cerca de Punta Morros, 4 km al S de Lerma, 3 Sep 1958, *Sauer 2428* (WIS); carretera Edzná - Haltunchén, entre Arellano y Sihochac, 27 Sep 1984, *Ortiz 666* (CICY, XAL). **Quintana Roo**: Municipio Benito Juárez. Noreste de Ciudad Cancún, 9 Jul 1992, *Ucán et al. 8561* (UADY). Municipio Tulum. Zona arqueológica de Cobá, *Ortiz 515* (CICY, UADY). **Yucatán**: Municipio

Progreso. Laguna de Progreso, 2 km al S de Progreso, 26 Sep 1968, *Gould 12600* (MO); El Progreso, 28 Oct 1984, *G. Davidse* y *Davidse 29453* (MO) (Fig. 2D).

Paspalum virgatum L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 855. 1759. TIPO (lectotipo designado por Hitchcock, Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 116. 1908): JAMAICA. Sin localidad, *P. Brown s.n.*, LINN-80.26 (Fig. 1S).
Ic. Allen, C. M y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 582.

Perennes, cespitosas. Culmos erectos, simples, 60-200 cm alto, generalmente más de 100 cm; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas redondeadas o comprimidas longitudinalmente, glabras, ciliadas; lígula de 2-3 mm largo; láminas hasta 30-65 cm largo, 12-26 mm ancho, lineares, aplanadas, glabras o puberulentas, márgenes glabrescentes. Sinflorescencia 10-20 cm largo, con 6-13 racimos de 6-14 cm largo, ascendentes a patentes o nutantes, laxos; raquis 1-1.5 mm de ancho, angosto, escabroso y esparcidamente ciliado, con una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 2.8-3.2 mm largo, 1.6-2 mm ancho, obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan largas como la espiguilla, puberulentas, obtusas, no apiculadas, con 5 nervios. Flósculo superior 2.5-3 mm largo, papiloso-estriado, pardo.

Esta especie florece de mayo a octubre. Habita en áreas abiertas de suelo húmedo en sabanas, selva baja inundable y selva mediana subcaducifolia. Se encuentra entre los 7-260 m de altitud. En la Península se ha recolectado en los tres estados. En México además se encuentra en Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Ha sido registrada en África tropical y en el sudeste de Asia. Su distribución en este continente abarca Estados Unidos de América (Alabama, Georgia, Texas), México, Mesoamérica (Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyanas, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela) y las Antillas (Islas Barlovento, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tobago).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. Mina de Yeso Coconal, a 23 km al O de Xpujil, camino a Escárcega, 11 Ago 1997, *Martínez et al. 28415* (MEXU); a 3 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, 6 Ago 1997,

Martínez et al. 28129 (MEXU); a 10 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29174* (MO); Narciso Mendoza, 26 Jun 1997, *Álvarez 28* (MO); a 8 km al E de Ucum, camino a Dzibalchén, 10 Oct 1997, *Martínez et al. 28596* (MEXU); a 13 km al S de Xcan-ha, camino a Xpujil, 11 Oct 1997, *Martínez et al. 28726* (CICY); Zoh-Laguna, 7 Abr 1983, *Chan 2073* (CICY, XAL). Municipio Campeche. 2 km N Chiná, 27 Sep 1998, *Gutiérrez 5965* (CICY); carretera Edzná - Haltunchén, entronque a la estación del FFCC de Hool, 7 Oct 1983, *Ortiz 392* (CICY, UADY); de Escárcega hacia Tabasco, 23 Oct 1982, *Flores et al. 9594* (CICY). Municipio Candelaria. 2 km al E de La Misteriosa, 2 Ago 2002, *Gutiérrez 7500* (CICY, UCAM). Municipio Hopelchén. 21 km al S de Pakchén por la vía Hopelchén - Xpujil, 20 Sep 1999, *Carnevali et al. 5713* (CICY). Municipio Palizada. Carretera rumbo a Palizada, km 7, 10 Abr 1985, *Ortiz* y *Herrera 791* (CICY, XAL). **Quintana Roo**: Municipio Felipe Carrillo Puerto. Laguna Muyil, 1 km E of ruinas Chunyaxche, 19 May 1982, *Davidse et al. 20637* (MEXU, MO). Municipio José María Morelos. 3 km al N de San José de la Montaña, en la carretera a Garrido, 9 May 1982, *Davidse et al. 20247* (MEXU, MO). Municipio Othón P. Blanco. Bahía de Chetumal, 17 Nov 1980, *Calzada et al. 7034* (CICY, XAL); km 20 carretera Chetumal - Escárcega, 20 Jul 1983, *Chan 2583* (CICY, XAL); a 12 km al S del Ingenio Álvaro Obregón, 11 Abr 1980, *Téllez y Cabrera 1992* (CICY); carretera El Palmar - La Unión, km 46, 14 May 1985, *Ortiz 842* (CICY). Municipio Tulum. Zona arqueológica de Cobá, 30 Jun 1984, *Ortiz 513* (CICY, MO, XAL). **Yucatán**: Municipio Tekax. Nohalal, *Ortiz y Magaña 2180* (CICY, UADY) (Fig. 2D).

Paspalum wrightii Hitchc. & Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 18(7): 310. 1917. TIPO: CUBA. Pinar del Rio, *C. Wright 3843* (holotipo, US-865562; isotipo: NY-71046 (fragm.)) (Fig. 1T).
Ic. Allen, C. M y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico 16+ vols. New York and Oxford. Vol. 25(2): 585.

Perennes, semiacuáticas, rizomatozas o estoloníferas. Culmos erectos, esparcidamente ramificados desde los nudos superiores, 120-150 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas redondeadas, glabras o el cuello piloso; lígula 1-1.3 mm largo; láminas de 30-45 cm largo, 3-6 mm ancho, lineares, aplanadas pero involutas hacia el ápice, escabrosas en el envés, esparcidamente pilosas en el haz, márgenes glabrescentes. Sinflorescencia hasta de 20 cm largo con 4-5 racimos de 6-8 cm largo, ascendentes, laxos; raquis 1-1.5 mm de ancho, angosto, glabro, con

una espiguilla en el ápice, triquetro. Espiguillas 2.5-2.8 mm largo y 1-1.1 mm ancho, elípticas o elíptico-obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior ausente; gluma superior y lema inferior tan larga como la espiguilla, glabras, subagudas, gluma superior con 3-5 nervios, lema inferior irregularmente rugosa, con 3 nervios. Flósculo superior 2-2.2 mm largo, liso, pardo brillante.

Esta especie florece de julio a septiembre. Se encuentra en zonas inundables, en petenes y la selva baja inundable cercana a nivel del mar. En México se conoce de Campeche y ha sido citada para Yucatán y Tabasco (Sánchez-Ken, 2010). Presenta una distribución general que abarca los Estados Unidos de América de América (Louisiana, Texas), México, Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Guyana, Paraguay, Uruguay, Venezuela) y las Antillas (Cuba).

Ejemplar examinado: **Campeche**: Municipio Calkiní. Carretera Tankuché - El Remate, entre San Nicolás y Tankuché, 22 Sep 2003, *Ortiz 2241* (CICY). Municipio Campeche. Alrededores de Chiná a aprox. 10 km al sureste de la Ciudad de Campeche, 1 Nov 1980, *Novelo y Cetina 731* (MO) (Fig. 2D).

Paspalum subg. **Anachyris** Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 24: 435. 1927. TIPO: *Paspalum malacophyllum* Trin.
= *Anachyris* Nees, Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 2: 103. 1850. TIPO: *A. paspaloides* Nees.
≡ *Paspalum* subsect. *Anachyris* (Nees) Benth., J. Linn. Soc., Bot. 19: 36. 1881; Benth. & Hook., Gen. Pl. 3: 1097. 1883.
≡ *Paspalum* sect. *Anachyris* (Nees) Pilger, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 26: 229. 1929.
≡ *Paspalum* grupo *Malacophylla* Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28: 228. 1929.

Plantas perennes, rizomatosas o estoloníferas. Culmos erguidos o geniculados. Sinflorescencias terminales y axilares, multiracemosas. Espiguillas naviculares, glabras; glumas ausentes, ocasionalmente presentes; lema superior sulcada por 5 nervios prominentes. Flósculo superior coriáceo, con papilas simples.

Paspalum malacophyllum Trin., Sp. Gram. 3(23): f. 271. 1836. TIPO: BRASIL. Cuiabá, Chapada, 1829, *G. H. von Langsdorff s.n.* (holotipo, LE; isotipos, K, LE, SI, US-2764383) (Fig. 1U).
= *Anachyris setaria* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 2. 1886. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí (*P. T. Virlet 1327*) (holotipo, P; isotipo, US-76422).
Ic. Morrone, O. et al., Candollea 55: 116. 2000.

Perennes, cespitosas, en ocasiones con rizomas cortos. Culmos erectos, ramificados, 100-150 cm alto; entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas no comprimidas, papiloso-pilosas; lígula 1-1.5 mm largo; láminas 35-40 cm largo, 8-15 mm ancho, anchamente lineares, aplanadas, glabras o pilosas. Sinflorescencia 10-25 cm largo, con 15-30 racimos de 6-12 cm largo, ascendentes, laxos; raquis 0.8-1.5 mm ancho, escabroso, esparcidamente ciliado, con espiguilla en el ápice, aplanado. Espiguillas 1.8-2 mm largo y 1 mm ancho, oblongo-elípticas, pareadas, en 4 filas; glumas ausentes; lema superior coriácea, glabrescente, sulcada entre las nervaduras, marcadamente cóncava, obtusa, con 5 nervios marcados; lema inferior tan larga como la espiguilla, membranácea, glabrescente, con 3 nervios. Flósculo superior 2 mm largo, longitudinalmente papiloso-estriado, amarillo pálido.

Esta especie florece de julio a septiembre. Habita en pastizales de áreas abiertas en selva mediana subcaducifolia, entre los 2-60 m de altitud. En el área de estudio se localiza en los estados de Quintana Roo y Yucatán. En México se conoce además de Chiapas, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. A nivel mundial esta especie ha sido introducida en Asia y Estados Unidos de América (Florida, Georgia, Hawai, Texas). Su área de distribución abarca México, Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay) y las Antillas (Puerto Rico).

Ejemplares examinados: **Quintana Roo**: Municipio Tulum. Cobá, Jun-Jul 1938, *Lundell y Lundell 7838* (MO). **Yucatán**: Municipio Santa Elena. Uxmal, May-Ago 1938, *Lundell y Lundell 8168* (MO). Municipio Tinum. Chichen Itzá, 7-13 Jul 1932, *Swallen 2419* (MO) (Fig. 2D).

Paspalum subg. **Harpostachys** (Trin.) S. Denham, Ann. Missouri Bot. Gard. 92(4): 475. 2005. TIPO: *Paspalum decumbens* Sw. [≡ *Panicum decumbens* (Sw.) Roem. & Schult. (lectotipo designado por Denham, Ann. Missouri Bot. Gard. 92: 463-532. 2005)].

≡ *Panicum* sect. *Harpostachys* Trin., Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Petersbourg, Math., Seconde Pt. Sci. Nat. 3(2): 194, 227. 1834.

≡ *Panicum* subg. *Harpostachys* (Trin.) Hack., Oesterr. Bot. Z. 51: 367. 1901.

= *Thrasya* Kunth., Nov. Gen. Sp. 1: 120-121. 1815. (1816). TIPO: *T. paspaloides* Kunth.

≡ *Panicum* sect. *Thrasya* (Kunth.) Benth., J. Linn. Soc. Bot. 18: 42. 1881.

= *Dimorphostachys* E. Fourn., Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 80: 441. 1875. TIPO: *D. monostachya* (Kunth) E. Fournet.

= *Tylothrasya* Döll, Fl. Bras. 2: 295. 1877. TIPO: *Tylothrasia petrosa* (Trin.) Doll. [=*Paspalum foliiforme* S. Denham. TIPO: BRASIL. M. Cuyaba, Feb. 1827, *G. H. von Langsdorff s.n.* (holotipo, LE-TRIN-0833.01)].
≡ *Paspalum* grupo *Decumbentes* Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28: 91. 1929.

Plantas perennes, raramente anuales, cespitosas. Culmo erecto a decumbente. Sinflorescencias terminales y axilares en la vaina foliar apical, racimos solitarios. Espiguillas plano-convexas o cóncavo-convexas, no naviculares, glabras, puberulentas o pelosas; gluma inferior usualmente presente y dimorfa en las espiguillas del par; gluma superior usualmente presente; pálea inferior reducida o ausente, usualmente hialina salvo los nervios endurecidos; lema superior lisa, con nervios indistinguibles. Flósculo superior crustáceo a membranáceo, con papilas verrugosas, menos frecuentemente con papilas simples o con la superficie lisa.

Paspalum botterii (E. Fourn.) Chase, J. Wash. Acad. Sci. 13(20): 436. 1923. (Fig. 1V).
≡ *Dimorphostachys botterii* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 14. 1886. TIPO: MÉXICO. Orizaba, *M. Botteri 118* (holotipo, P00741004).
= *Dimorphostachys langei* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 14. 1886 ≡ *Paspalum langei* (E. Fourn.) Nash, N. Amer. Fl. 17: 179. 1912. TIPO (lectotipo designado por Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28: 105. 1929): MÉXICO. Mecapalco, *F. M. Liebmann 179*, en parte C; isotipo, US-80067.
= *Dimorphostachys paspaloides* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 14. 1886. TIPO (lectotipo designado por Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28: 110. 1929): MÉXICO. Veracruz, *L. T. Gouin 32*, P; isotipo, US-865863.
= *Paspalum abbreviatum* Trin. ex E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 10. 1886. TIPO: MÉXICO. Veracruz, *C. J. W. Schiede 888* (holotipo, LE; isotipo, US-951532).
= *Paspalum macrophyllum* var. *piliferum* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 1. 1886. SINTIPOS: MÉXICO, Orizaba, *M. Botteri 117*, julio (BM, B, P, US-906996); Consoquitla, *F. M. Liebmann 117*, agosto (P); Santa María Tlatella, *F. M. Liebmann 168*, junio 1841 (P; isotipo: C, US-906995).
= *Paspalum lineare* E. Fourn., Mexic. Pl. 2: |12. 1886. non *Paspalum lineare* Trin., Gram. Panic. 99: 1826. TIPO (lectotipo designado por Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28: 104. 1929): MÉXICO, *F. M. Liebmann 192*, C; isotipo, US-80067).
= *Paspalum varians* A. Rich. ex E. Fourn., Mexic. Pl. 2: 11. 1886, nom. nud.
= *Paspalum palmeri* Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 28(1): 109. 1929. Nombre reemplazado: *Paspalum setaceum* Michx. var. *pubiflorum* Vasey, Contr. U.S. Natl. Herb.

1: 114. 1891. TIPO: MÉXICO. Sonora, *E. Palmer* 704 (holotipo, US-951577; isotipo, W, US-824351, US-824352, US-1060374).
Ic. Pohl, R. W., Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 4(15): 406, Fig. 147. 1980.

Perennes cespitosas, base nodulosa. Culmos ascendentes, simples, 70-100 cm alto; entrenudos glabros; nudos glabros o adpreso-pilosos. Hojas con vainas comprimidas lateralmente, más o menos papiloso-híspidas, ciliadas, collar piloso; lígula 1-1.5 mm largo; láminas hasta 6-32 cm largo, 8-22 mm ancho, lineares a lanceoladas, aplanadas, glabras o papiloso-pilosas, márgenes escabrosos. Sinflorescencia 12-26 cm largo con 2-5 racimos de 5-18 cm largo, raramente 1-2 axilares, ascendentes o divergentes, laxos; raquis 0.5-1 mm de ancho, angosto, esparcidamente ciliado o glabro, con una espiguilla en el ápice, más menos aplanado. Espiguillas 2-3 mm largo, 1.3-1.4 mm ancho, elípticas o elíptico-obovadas, pareadas, en 4 filas; gluma inferior usualmente presente y dimorfa en las espiguillas de un par, en la espiguilla primaria 0.3-0.5 mm largo, ciliada, deltoide, en la espiguilla secundaria, 0.4-1.5 mm largo, aguda, angostamente triangular, 1-nervia; gluma superior ligeramente más corta o igual que la espiguilla, glabra, puberulenta o pelosa, con manchas glandulares, subaguda, no apiculada, con 3-5 nervios; lema inferior glabra o esparcidamente puberulenta, aguda, con manchas glandulares dispersas o sin ellas, con 3-5 nervios; palea inferior reducida o ausente. Flósculo superior 2.2-2.4 mm largo, diminutamente papiloso-estriado, blanquecino.

Esta especie florece de julio a octubre. Se encuentra en bordes de caminos en selva baja-mediana subperennifolia y subcaducifolia, entre los 4-400 m de altitud. En el territorio de estudio se la conoce de los tres estados. En México además se ha registrado su presencia en Chihuahua, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Se distribuye de Estados Unidos de América (Luisiana, Florida, Oklahoma, Texas), México, Mesoamérica (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador) a Sudamérica (Brasil, Colombia, Venezuela) y las Antillas (Cuba, República Dominicana, Haití).

Ejemplares examinados: **Campeche**: Municipio Calakmul. A 500 m al N del poblado, 14 Oct 1997, *Madrid et al. 125* (MEXU, MO); a 20 km al S de la caseta de vigilancia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, 24 Nov 1997, *Lira et al. 445, 462* (MEXU, MO); a 6 km al S de la entrada a Calakmul, 16 Oct 1997, *Martínez et al. 28876* (MEXU); a 10 km al SE de Ley de Fomento Agropecuario, camino a Dos Naciones, 23 Oct 1997, *Martínez et al. 29167* (MEXU); La Aguada, a 2 km al O de

Calakmul, 17 Oct 1997, *Martínez et al. 28976* (MEXU); a 0.8 km al E de La Moza, 13 Ago 2002, *Álvarez 1760* (UCAM); a 4 km al SE de La Nueva Vida, 2 Ago 1997, *Martínez et al. 27936* (MEXU), 2 Ago 1997, *Martínez et al. 27938* (MEXU, MO); a 2 km al O de Plan de San Luis, en el km 132 de la carretera Escárcega - Chetumal, 26 Nov 1997, *Madrid et al. 589* (MO); a 16 km al NE de Zoh-Laguna, 4 Ago 1997, *Martínez et al. 28045* (MEXU). Municipio Campeche. Chiná, 10 Oct 2008, *Carvajal 7* (UADY). Carretera Edzná - Cayal, km 7, 26 Sep 1984, *Ortiz 627* (CICY, XAL); al S de Ejido Libertad, 7 Nov 1984, *Ortiz 716* (CICY, XAL); 4 km del camino a Uayamón, 20 Sep 1983, *Ortiz 365* (CICY, XAL). Municipio Candelaria. Ejido el Naranjo, Rancho La Lucha, 17 Feb 1983, *Ortiz s.n.* (CICY). Municipio Champotón. Tuxpeña, 18 Nov 1931, *Lundell 951* (MO, WIS). Municipio Escárcega. O de Escárcega, 21 Dic 1972, *Reeder y Reeder 6095* (MO). Municipio Tenabo. Hacienda Chilip, 29 Nov 1997, *Zamora y Uc 5947* (CICY). **Quintana Roo**: Municipio Carmen. Carretera Puerto Real - Ciudad del Carmen, a 10 km de la ciudad, 8 Nov 1984, *Ortiz 731* (CICY, XAL). Municipio José María Morelos. San José de la Montaña, 9 May 1982, *Davidse et al. 20273*(MEXU, MO). Municipio Lázaro Cárdenas. Ejido Benito Juárez, 1 Ago 1982, *Ortiz 212* (CICY); ejido Vicente Guerrero, 7 Ago 1982, *Ortiz 218* (CICY). Municipio Othón P. Blanco. Predio Pablo Caballero, ejido Juan Sarabia, 20 Oct 1982, *Ortiz s.n.* (CICY, UADY). Municipio Solidaridad. Carretera Nuevo X - Can Cobá, 30 Jun 1984, *Ortiz 505* (CICY, XAL). **Yucatán**: Municipio Opichén. Carretera Muna - Opichén, km 10, 24 Sep 1984, *Ortiz 563* (CICY, XAL). Municipio Río Lagartos. A 1 km al E de la caseta de vigilancia de la reserva de Río Lagartos, 9.2 km al S de El Cuyo, 2 Oct 1999, *Durán y Simá 3503* (CICY). Municipio Tekax. Nohalal, aguada de Nohalal, 7 Sep 2002, *Ortiz 2178* (CICY, UADY). Municipio Ticul. 8 km al O de Ticul, 27 Abr 1992, *Kú y Yam 171* (CICY, UADY). Municipio Valladolid. Pixoy, cerca de quinta de Gabriel Yam Koyoc, 23 Jun 1988, *de Voeyer 24* (CICY, UADY); 2 km al SO de Yalcobá, 7 Jul 1984, *Ortiz 533* (CICY, XAL) (Fig. 2D).

Además de las especies consideradas en este estudio, se han citado para la Península de Yucatán *Paspalum distichum* L., *P. nutans* Lam., *P. pilosum* Lam. y *P. pubiflorum* Rupr. (Durán y Olmsted, 1987; Arellano et al., 2003; Sánchez-Ken, 2010). Sin embargo, no fue posible corroborar su presencia en el territorio estudiado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todos los responsables de los herbarios e instituciones citadas por la ayuda prestada y a los revisores anónimos por los comentarios

que enriquecieron el manuscrito. Itziar Arnelas Seco estuvo adscrita como becaria postdoctoral PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado, Secretaría de Educación Pública, Gobierno de México), y con una beca otorgada por la Secretaria de Relaciones Exteriores del Gobierno de México (ARNITZ 81031712).

LITERATURA CITADA

Arellano, R., S. Flores, J. Tun y M. M. Cruz. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la península de Yucatán. Etnoflora yucatanense. Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. 815 pp.

Allen, C. M y D. W. Hall. 2003. *Paspalum* L. In: Barkworth, M. E., J. M. Capels, S. Long & M. B. Piep (eds.). Flora of North America. Oxford University Press. New York, USA. pp. 566-599.

Beetle, A. A., G. Villegas, A. Bolaños, A. Miranda, L. Aragón, M. A. Vergara, A. Chimal, M. M. Castillo, O. M. Galván, J. L. Villalpando, M. Lizama, J. Valdés-Reyna, E. Manrique y A. M. Rodríguez. 1999. Las gramíneas de México. V. Secretaría de Cultura y Recursos Hidráulicos, Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. México. D.F., México. 482 pp.

Carnevali, F. C., G., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano e I. Ramírez-Morillo (eds.). 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán: Listado florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, México. 328 pp.

Chase, A. 1929. The North American species of *Paspalum*. Contr. U.S. Natl. Herb. 28(1): 1-675.

Cialdella, A. M., O. Morrone y F. O. Zuloaga. 1995. Revisión de las especies del género *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) grupo *Bonplandiana*. Darwiniana 33: 67-95.

Clayton, W. D. y S. A. Renvoize. 1986. Genera graminum. Her Majesty's Stationary Office. London, UK. 389 pp.

Dávila, P., M. T. Mejía-Saulés, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés-Reyna, J. J. Ortiz, C. Morín, J. Castrejón y A. Ocampo. 2006. Catálogo de las gramíneas de México. Universidad Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 671 pp.

Denham, S. S. 2005. Revisión sistemática del subgénero *Harpostachys* de *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 92: 463-532.

Denham, S. S., O. Morrone y F. O. Zuloaga. 2010. Estudios en el género *Paspalum* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae): *Paspalum denticulatum* y especies afines. Ann. Missouri Bot. Gard. 97(1): 11-33.

Denham, S. S., F. O. Zuloaga y O. Morrone. 2002. Systematic revision and phylogeny of *Paspalum* subgenus *Ceresia* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 89: 337-399.

Döll, J. C. 1877. Graminae. Flora Brasiliensis 2(2): 1-358.
Durán, R. y I. Olmsted. 1987. Listado florístico de la reserva de Sian ka'an. Amigos de Sian ka'an. Puerto Morelos, México. 71 pp.
Hitchcock, A. S. 1971. Manual of the grasses of the United States. Vol. 2. Dover Pub. New York, USA. pp. 570-1051.
Hitchcock, A. S. 1936. Manual of the grasses of the West Indies. Miscel. Pub. 243. United States Government Printing Office. Washington, USA. 439 pp.
Morrone, O., A. S. Vega y F. O. Zuloaga. 1996. Revisión del grupo *Dissecta* (s. str.) del género *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Candollea 51: 2-34.
Morrone, O., F. O. Zuloaga y E. Carbonó. 1995. Revisión del grupo *Racemosa* del género *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 82: 82-116.
Morrone, O., L. Aagese, M. A. Scataglini, D. L. Salariato, S. S. Denham, M. A. Chemisquy, S. M. Sede, L. M. Giussani, E. A. Kellogg y F. O. Zuloaga. 2012. Phylogeny of the Paniceae (Poaceae: Panicoideae): integrating plastid DNA sequences and morphology into a new classification. Cladistics 28: 333-356.
Morrone, O., S. S. Denham y F. O. Zuloaga. 2004. Revisión taxonómica del género *Paspalum* grupo *Eriantha* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 91: 225-246.
Morrone, O., S. S. Denham, S. S. Aliscioni, y F. O. Zuloaga. 2000. Revisión del grupo *Anachyris* del género *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). Candollea 55: 105-155.
Nash, G. V. 1912. Poaceae: tribe 5. Paniceae. North American Flora 17(2): 144-196.
Ortiz Díaz, J. J. y J. S. Flores Guido. 2008. Poaceae I: Clave de géneros y etnobotánica. Etnoflora yucatanense. Fascículo 27. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. 51 pp.
Pilger, R. K. F. 1929. Bemerkungen zur Systematik der Gattung *Paspalum* L. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 26: 228-231.
Pohl, R. W. 1980. Gramineae. Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 4(15): 1-608.
Pohl, R. W. y G. Davidse. 1994. *Paspalum* L. In: Davidse, G., M. Sousa S. and A. O. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6: Alismataceae a Cyperaceae. Instituto Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 335-352.
Renvoize, R. A. 1984. The grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens Kew. Richmond, UK. 301 pp.
Renvoize, S. A. 1998. Gramíneas de Bolivia. The Royal Botanic Gardens Kew. Richmond, UK. 644 pp.
Rodríguez, H. 1992. *Pectinata* Chase ex Rodríguez, nueva sección en el género *Paspalum* L. (Gramineae). Ernstia 2: 21-23.
Rodríguez, H. 1998. El subgénero *Ceresia* (Pers) Reichenb., del género *Paspalum* L. (Gramineae) en Venezuela. Ernstia 8: 7-50.
Rua, G. H., P. R. Speranza y M. Arakaki. 2010. A phylogenetic analysis of the genus *Paspalum* (Poaceae) based on cpDNA and morphology. Plant Syst. Evol. 288: 227-243.
Sánchez-Ken, J. G. 2010. Two new species of *Paspalum* (Paniceae: Panicoideae: Poaceae), a preliminary checklist of the genus in Mexico, and the identity of *P. crinitum*. Rev. Mex. Biodiv. 81: 629-647.

Soreng, R. J., G. Davidse, P. M. Peterson, F. O. Zuloaga, E. J. Judziewicz, T. S. Filgueiras & O. Morrone (eds.). 2014. Catalogue of New World Grasses (Poaceae), version octubre 2014. Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA. Accesible en: http://www.tropicos.org/projectwebportal.aspx?pagename=Home&projectid=10. Consultado agosto 2014.

Swallen, J. R. 1934. The grasses of the Yucatan Peninsula. Publ. Carnegie Inst. Wash. 436: 323-355.

WCSP. 2014. World Checklist of Selected Plant Families. Facilitado por Royal Botanic Gardens, Kew. Accesible en: http://apps.kew.org/wcsp/home.do. Consultado agosto 2014.

Zuloaga, F. O. 1974. El género *Paspalum* (Gramineae) en la provincia de Jujuy. Bol. Soc. Argent. Bot. 16: 53-65.

Zuloaga, F. O. y O. Morrone. 2003. *Paspalum* L. In: Zuloaga, F. O., O. Morrone, G. Davidse, T. S. Filgueiras, P. M. Peterson, R. J. Soreng y E. J. Judziewicz (eds.). Catalogue of New World grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristoideae, Arundinoideae and Danthonioideae. Contr. U.S. Natl. Herb. 46: 443-527.

Zuloaga, F. O. y O. Morrone. 2005. Revisión de las especies de *Paspalum* para América del Sur austral (Argentina, Bolivia, sur del Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 102: 1-297.

Zuloaga, F. O., J. Pensiero y O. Morrone. 2004. Systematics of *Paspalum* grupo *Notata* (Poaceae-Panicoideae-Paniceae). Syst. Bot. Monogr. 71: 1-75.

Recibido en abril de 2013.

Reactivación en agosto de 2014.

Aceptado en junio de 2015.



Acta Botanica Mexicana 113: 75-85 (2015)

NOTA SOBRE EL REDESCUBRIMIENTO DE *TIGRIDIA HINTONII* (TIGRIDIEAE: IRIDACEAE) EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

Guadalupe Munguía-Lino[1], Arturo Castro-Castro[1] y Aarón rodríguez[2,3]

[1] Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Apartado postal 1-139, 45110 Zapopan, Jalisco, México.
[2]Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Botánica y Zoología, Instituto de Botánica, Herbario Luz María Villarreal, km 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, Las Agujas, Nextipac, 45110 Zapopan, Jalisco, México.
[3]Autor para la correspondencia: rca08742@cucba.udg.mx

RESUMEN

Se documenta un registro nuevo de *Tigridia hintonii* (Iridaceae) en el estado de Guerrero, México. George B. Hinton la recolectó por primera y única vez en octubre de 1936 en Fresnos, Distrito de Mina, Zirándaro, Guerrero. Desde entonces no se habían encontrado otros ejemplares del taxon hasta el año 2012. Se incluye una descripción morfológica completa e imágenes. Además, se ofrecen datos sobre su distribución, hábitat, estado de conservación y fenología.

Palabras clave: Guerrero, México, microendemismo, Sierra Madre del Sur, Tigridieae.

ABSTRACT

A new record of *Tigridia hintonii* (Iridaceae) in the state of Guerrero, Mexico, is documented. The species was first collected by George B. Hinton in Fresnos, District of Mina, Zirándaro, Guerrero in October 1936. Since then, other specimens of this taxon had not been collected until 2012. A complete morphological description and figures are provided. Additionally, data of distribution, habitat, conservation assessment and phenology are presented.

Key words: Guerrero, México, microendemism, Sierra Madre del Sur, Tigridieae.

INTRODUCCIÓN

El género *Tigridia* Juss. (Tigridieae: Iridaceae) reune a plantas perennes estacionales, provistas de bulbos papiráceo-tunicados y hojas plegadas e isobilaterales. Presenta inflorescencias en forma de ripidios. Las flores se componen de tres tépalos externos y tres internos muy variables en forma, color y tamaño. Además, los tépalos internos poseen nectarios sobre la superficie adaxial que pueden estar expuestos o cubiertos por dobleces de la base de los tépalos. Una característica particular del grupo es la presencia de máculas en la base de los tépalos, parecidas a las manchas de un jaguar. Por este motivo se les nombra "oceloxochitl, flor de tigre o flor de jaguar". Los estambres son tres y sus filamentos están fusionados formando un tubo. El estilo está partido en tres ramas, a su vez cada una se divide en dos brazos filiformes separados por un mucrón. Su fruto es una cápsula con numerosas semillas piriformes de color café rojizo. El número cromosómico básico es $x = 7$, con especies diploides ($2n = 2x = 14$) y tetraploides ($2n = 4x = 28$) (Molseed, 1970; Goldblat et al., 1998; Rodríguez y Ortiz-Catedral, 2001).

Tigridia agrupa 43 especies que se distribuyen principalmente en México y Guatemala (Munguía-Lino et al., 2015). *Tigridia pavonia* (L.f.) DC. es la excepción y extiende su distribución natural hasta Sudamérica, también ha sido introducida en otras partes del mundo con fines ornamentales (Vázquez, 2011). Todas las especies del género crecen en México y 35 son endémicas (Espejo-Serna, 2012; Munguía-Lino et al., 2015).

El endemismo en *Tigridia* es marcado. Por ejemplo, *T. amatlanensis* Aaron Rodr. & A. García-Mendoza, *T. gracielae* Aaron Rodr. & L. Ortiz-Catedral, *T. mariaetrinitatis* Espejo & López-Ferrari, *T. potosina* López-Ferrari & Espejo y *T. purpusii* Molseed son conocidas solo de sus localidades tipo. *Tigridia catarinensis* Cruden, *T. chrysantha* Cruden & S. J. Walker, *T. estelae* López-Ferrari & Espejo, *T. flammea* (Lindl.) Ravenna, *T. inusitata* (Cruden) Ravenna, *T. martinezii* Calderón, *T. matudae* Molseed, *T. mortonii* Molseed, *T. pugana* Aaron Rodr. & L. Ortiz-Catedral, *T. rzedowskiana* Aaron Rodr. & L. Ortiz-Catedral y *T. venusta* Cruden solo se conocen de uno o dos municipios. Por otro lado, *T. bicolor* Molseed, *T. chiapensis* Molseed ex Cruden, *T. suarezii* Aaron Rodr. & L. Ortiz-Catedral y *T. tepoxtlana* Ravenna son endémicas de un estado. Un caso particular es el de *T. hintonii* Molseed, taxon que se restringe a Guerrero, México.

La especie fue descrita con base en cinco ejemplares obtenidos por G. B. Hinton en octubre de 1936, en bosque de pino, en los alrededores de Fresnos, Distrito de Mina, municipio de Zirándaro (Fig. 1). Durante exploraciones botánicas

recientes en la porción central de Guerrero, se recolectó material de una población en fructificación de la misma especie. Tras ser mantenidas en cultivo durante un año, las plantas florecieron y pudo ser corroborada su identidad. La descripción original de *T. hintonii* no incluyó datos del fruto y la de otros caracteres estaba incompleta. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer una

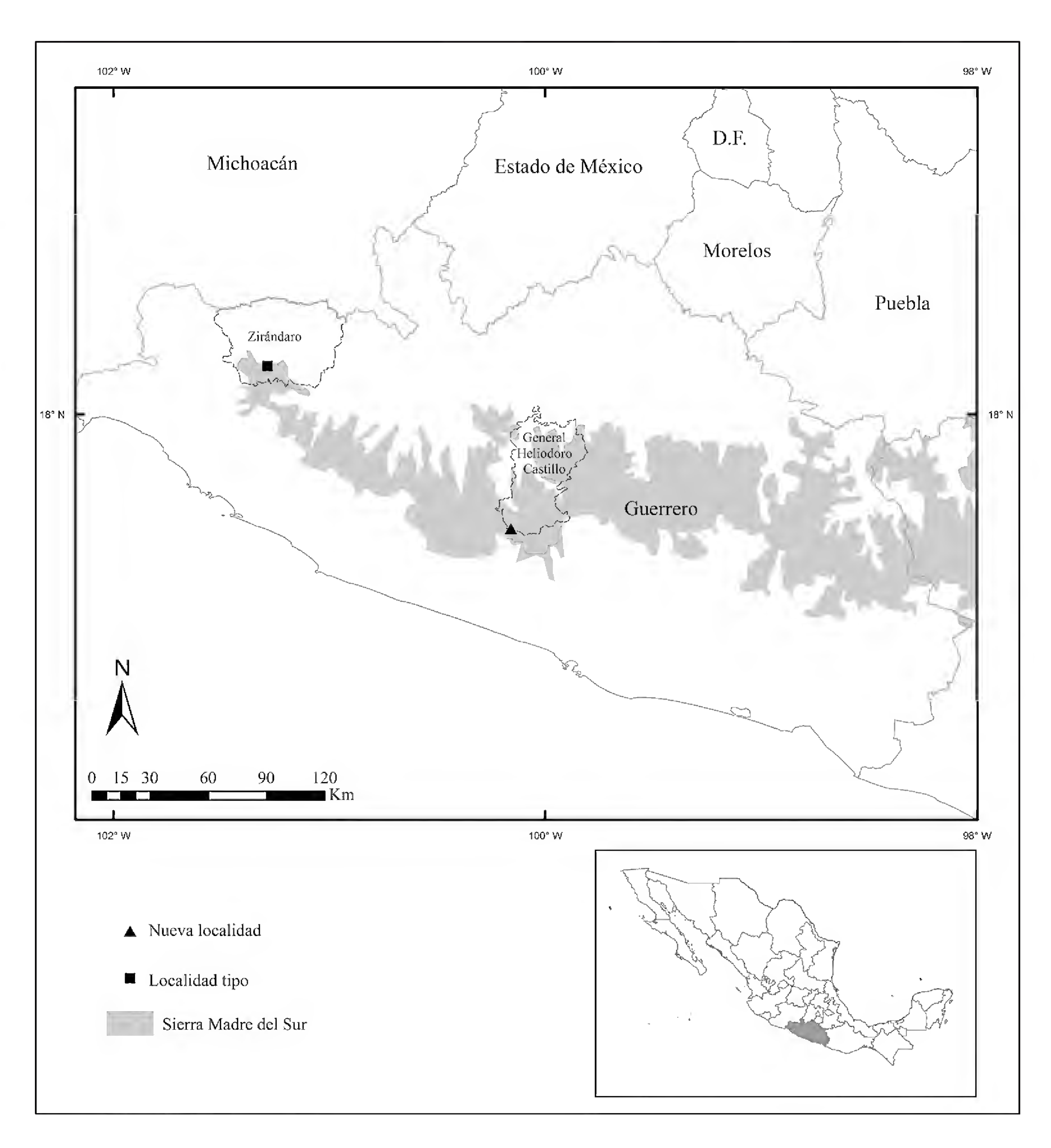


Fig. 1. Distribución geográfica de *Tigridia hintonii* Molseed.

localidad nueva, así como proporcionar una descripción morfológica completa de la especie y aportar datos sobre su hábitat y estado de conservación.

RESULTADOS

Tigridia hintonii Molseed, Univ. Calif. Publ. Bot. 54:49, f. 10.1970. TIPO: MÉXICO. Guerrero, Fresnos, Distr. Mina, pine forest, 2100 m, 22.X.1936, *G. B. Hinton 9748* (holotipo: UC! 1113497; isotipos: GH! 00030581, K 000322451, MICH! 1115646, US! 00092671). Fig. 2a.

Hierba perenne, 10-30 cm alto; bulbo oblongo-ovoide, 2.3-3 cm de largo, 0.9-1.2 cm de diámetro, pardo rojizo; tallo simple o ramificado, escabriúsculo; hojas basales y caulinares presentes, bien desarrolladas en la antesis, margen con dientes redondeados y apenas perceptibles al tacto; hoja basal solitaria, linear, 20-40 cm de largo, 0.2-0.4 cm de ancho; hojas caulinares 1-2, lineares, 22-32 cm de largo, 0.2-0.4 cm de ancho, normalmente de la misma longitud que las hojas basales, ocasionalmente sobrepasándolas; brácteas de la inflorescencia lineares, 7.5-9 cm de largo, 0.2-0.4 cm de ancho; brácteas espatáceas lanceoladas, 3-4 cm de largo, 0.3-0.5 cm de ancho; flores (1-)2 por ripidio, 2-3 cm de diámetro, tépalos formando una región crateriforme en la base, blancos con máculas de color púrpura en la base (Fig. 3a); tépalos exteriores extendidos, con los ápices reflejos, ampliamente ovados, 2-2.5 cm de largo, 1-1.5 cm de ancho (Fig. 3b); tépalos internos unguiculados, hastado-cordados, 1.5 cm de largo, 1 cm de ancho, ápice agudo, con nectarios convolutos, transparentes (Fig. 3c flecha negra); filamentos fusionados hasta cerca del ápice, columna 6-8 mm de largo; anteras 5-7 mm de largo; ramas del estilo falcadas entre las anteras, bífidas, 4-5 mm de largo, con un mucrón de 1-2 mm de largo en el seno (Fig. 3d-e flecha negra); cápsulas maduras oblongo-ovoides, 1.2-1.8 cm de largo, 0.4-0.6 cm de diámetro, el ápice purpúreo; semillas ovado-piriformes, 0.2 mm de largo, 0.1-0.2 mm de diámetro, de color pardo.

Distribución y hábitat. *Tigridia hintonii* es endémica de Guerrero. Se conoce de dos sitios en la Sierra Madre del Sur. El nuevo material recolectado documenta su presencia en el municipio de General Heliodoro Castillo (Fig. 1). Habita sobre taludes rocosos dentro del bosque de pino y el bosque de pino-encino-abeto, entre los 2100 y 2926 m de elevación. Las especies asociadas más frecuentes son *Abies guatemalensis* Rehder, *Dahlia coccinea* Cav., *Dahlia hintonii* Sherff, *Echeandia* spp., *Calceolaria mexicana*



Fig. 2. Ejemplares de herbario de *Tigridia hintonii* Molseed. A. ejemplar tipo (*G. B. Hinton 9748* (holotipo: UC!, 1113497)); B. ejemplar colectado (*A. Castro-Castro et al., 3089* (IBUG, IEB, MEXU)).

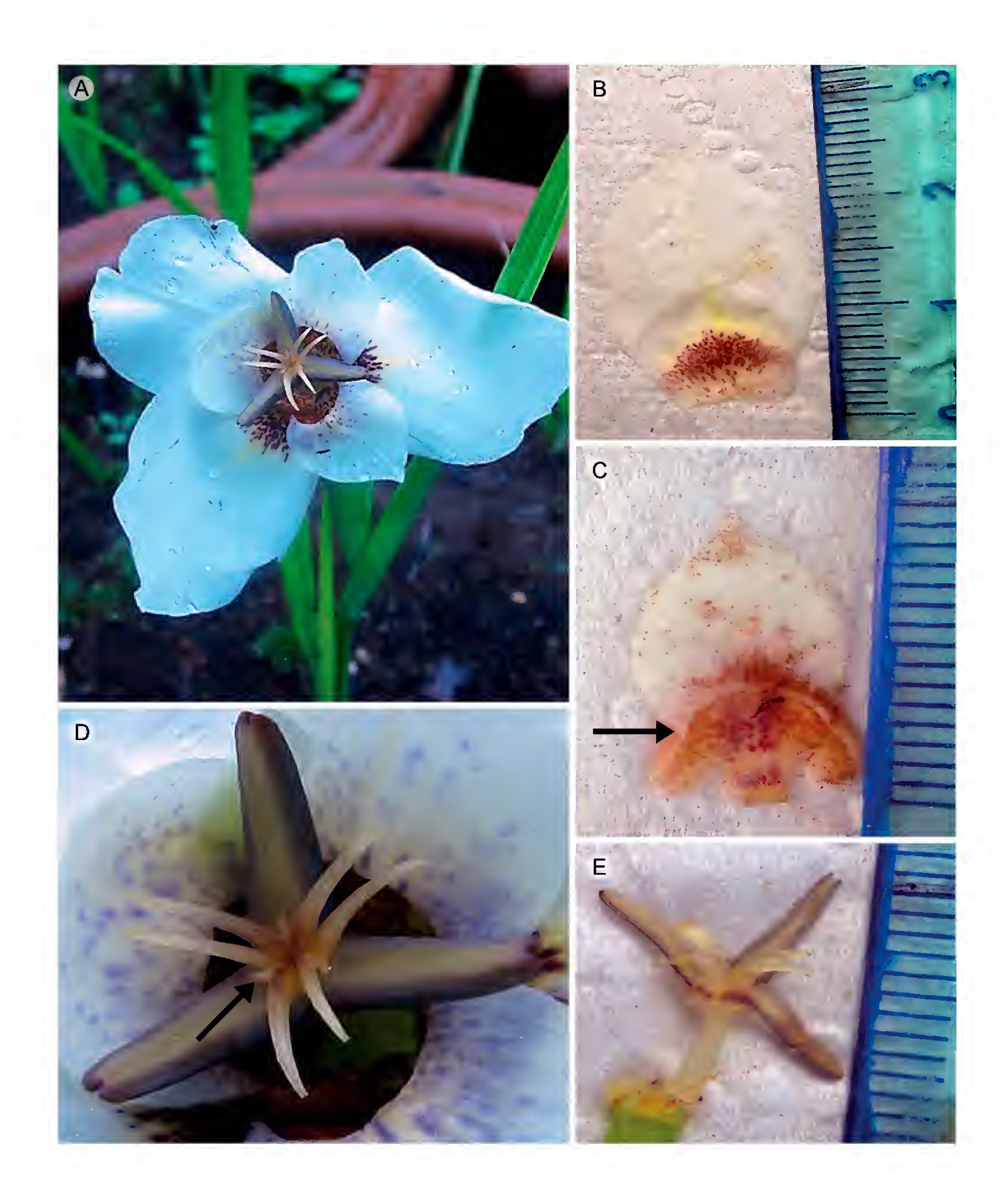


Fig. 3. Morfología floral de *Tigridia hintonii* Molseed. A. flor, con los tépalos formando una pequeña región crateriforme en la base; B. tépalo externo; C. tépalo interno con nectarios convolutos (flecha); D-E. vista frontal y lateral del gineceo y androceo. Fotografías de L. M. Vázquez García, a partir de ejemplares cultivados (*A. Castro-Castro et al. 3089* (IBUG, IEB, MEXU)).

Benth., *Clethra* sp., *Manfreda* spp., *Pinus chiapensis* (Martínez) Andresen, *Quercus* spp., *Salvia* spp., *Sedum oxypetalum* Kunth, *Solanum iopetalum* (Bitter) Hawkes, *Stevia* spp., *Tigridia inusitata* (Cruden) Ravenna, *Utricularia* sp. y *Valeriana* spp.

Estado de conservación. Actualmente *Tigridia hintonii* se conoce de dos poblaciones disyuntas y separadas entre sí por 150 km en línea recta y tiene un área de ocupación de 8 km^2. Con estas características se puede definir el estado de conservación mediante los criterios y categorías de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN; Anónimo, 2012). De acuerdo con el criterio distribución geográfica (B) representada por el área de ocupación (AOO, B2(a)), en la categoría Peligro Crítico de Extinción se encuentran los taxa que tengan AOO menores de 10 km^2 (Bachman et al., 2011; Anónimo, 2012). Debido a lo anterior es posible ubicar a *T. hintonii* como una especie en Peligro Crítico de extinción (CR, criterio B2(a)). Sin embargo, es necesario evaluar los criterios A, C, D y E para su posterior inclusión en la Lista Roja de la UICN.

Fenología. *Tigridia hintonii* florece y fructifica de agosto a octubre. En condiciones de cultivo floreció en julio.

Especímenes examinados. MÉXICO. Guerrero. Municipio de General Heliodoro Castillo, 6 km al E de Puerto del Gallo rumbo a Filo de Caballo, Ejido el Molote, ascenso al Cerro Teotepec, alt. 2926 m, 17°28'2.84" N, 100°9'34.56" W, 29.X.2012, *A. Castro-Castro et al. 3089* (IBUG, IEB, MEXU). Fig. 2b.

DISCUSIÓN

Las plantas *de Tigridia hintonii* miden entre 10 y 30 cm de alto, aunque en el campo aparentan una talla menor al estar cubiertas por musgos que ocultan hasta la mitad de su tamaño. Se caracterizan por la presencia de las hojas basales y caulinares durante la antesis, los tépalos blancos con manchas de color púrpura en el centro y los internos muy reducidos en la parte distal (Figs. 1 y 2). Es probable que en el ejemplar tipo la flor no había sido medida y observada con detalle. Molseed (1970) describió la especie a partir de especímenes en los cuales la flor no está debidamente preservada. En la descripción menciona que el ápice de los tépalos internos está completamente abortado, quedando el limbo reducido a un mucrón. En este estudio se midió este carácter en material fresco y a partir de disecciones

de la flor en fresco y luego deshidratadas. A diferencia de lo propuesto por Molseed (1970), los tépalos interiores de *T. hintonii* son unguiculados, hastado-cordados, de 1.5 cm de largo y de 1 cm de ancho con el ápice agudo (Fig. 3c). Asimismo, el fruto y las semillas no fueron incluidos en la descripción original, ya que el ejemplar tipo no los presenta.

Debido a las características de sus nectarios, es posible ubicar a *Tigridia hintonii* en el subgénero *Tigridia* propuesto por Molseed (1970). Esta especie es morfológicamente similar a *T. mexicana* ssp. *passiflora* Molseed (Fig. 4b), la cual presenta tépalos blancos con manchas pardas en la base. La diferencia entre ambos taxones es la presencia de hojas durante la antesis y la reducción de la parte distal de los tépalos internos en *T. hintonii*. Molseed (1970) relacionó a *T. hintonii*



Fig. 4. Flores de especies relacionadas a *Tigridia hintonii*. A. *T. chiapensis*; B. *T. mexicana* ssp. *passiflora*; C. *T. mortonii*; D. *T. tepoxtlana*. Fotografías de G. Munguía Lino (A y C) y A. Rodríguez Contreras (B y D).

Cuadro 1. Comparación morfológica, diferencias en distribución y preferencias de hábitat entre *Tigridia hintonii* y taxa relacionados.

Características	*T. hintonii*	*T. chiapensis*	*T. mexicana* ssp. *passiflora*	*T. mortonii*	*T. tepoxtlana*
Hojas basales	1 (bien desarrolladas en la antesis)	2-5 (ausentes en la antesis)	1-4 (ausentes en la antesis)	2 (bien desarrolladas en la antesis)	3-4 (bien desarrolladas en la antesis)
Número y longitud de hojas caulinares	1-2, 22-32 cm	1, 10-15 cm	1, 4-12 cm	1, 12-35 cm	1, 11-52 cm
Forma y dimensiones de los tépalos externos	ovados, 2-2.5 × 1-1.5 cm	oblongos, 2.0-2.6 × 1.2-1.3 cm	ovado-oblongos, 2.2-3.6 × 1.5-2.5 cm	ovados, 2.0-2.2 × 1.0-2.2 cm	obovados, 1.7-2.1 × 1.1-1.2 cm
Ápice del tépalo externo	agudo	agudo	acuminado	agudo	agudo
Forma y dimensiones de los tépalos internos	hastado-cordados, 1.5 × 1.0 cm	romboides, 1.1-1.2 × 1.0-1.1 cm	lanceolados, 12-1.5 × 1.0-1.1 cm	linear-lanceolados, 1.0-1.1 × 0.7-0.8 cm	hastado-lanceolados, 1.4-1.6 × 1.0-1.1 cm
Longitud de la columna estaminal	6-8 mm	8 mm	6 mm	5-6 mm	7 mm
Longitud de las anteras	5-7 mm	6-7 mm	6 mm	5 mm	3-4 mm
Longitud del mucrón	1-2 mm	1.2 mm	ausente, cuando presente 2 mm	0.5-1.0 mm	0.9-1.0 mm
Dimensiones del fruto	1.2-1.8 × 0.4-0.6 cm	1.5-2.0 × 0.6-1.0 cm	1.0-1.5 × 0.9-1.0 cm	0.5-0.7 × 0.4-0.5cm	0.7-1.5 × 0.4-1.0 cm
Distribución	Guerrero	Chiapas	Nayarit, Jalisco	Estado de México	Morelos
Hábitat	bosque de pino y bosque de pino-encino-abeto	llanos a lado de las carreteras, suelos parcialmente inundados	transición entre bosque tropical caducifolio y bosque de encino	bosque de pino-encino	bosque de pino-encino
Elevación (m)	2100-2926	2200-2400	300-2100	1500-1700	2200-2500

con *T. chiapensis* Molseed ex Cruden (Fig. 4a), *T. mortonii* Molseed (Fig. 4c) y *T. tepoxtlana* Ravenna (Fig. 4d). Las diferencias y similitudes entre ellas se muestran en el Cuadro 1.

Cabe señalar que el taxon está incluido en la lista de especies en riesgo de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de protección especial (Anónimo, 2010), pero no se encuentra en la lista roja de la UICN (Anónimo, 2012), por lo que requiere ser evaluado. Al igual que otras especies del género, *T. hintonii* podría aprovecharse como ornamental. Un programa de manejo adecuado de la especie repercutiría en beneficio de las poblaciones de la planta y de las comunidades rurales con recursos limitados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Luis Miguel Vázquez García por las fotografías proporcionadas. Nuestra gratitud para Bladimira Nepomuceno Cantú, Pilar Zamora Tavares, Roselia Sánchez Reyna, Sulibeth Nava Rizo, Adalberto Navarrete Arreola, Alfonso Mariano Emigdio, Daniel Cervantes Román, Diego Benito Basulto, Francisco Salvador Maradiaga Ceceña y Jesús González Gallegos por su apoyo durante el trabajo de campo. Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada para realizar los estudios de posgrado a GML (251844) y ACC (229039, 335340), y a la fundación Idea Wild por el equipamiento otorgado. Por último, gracias al personal de los herbarios CHAP, CHAPA, CHIP, CIIDIR, CIMI, CREG, ENCB, FCME, FEZA, GH, GUADA, HUMO, IBUG, IEB, K, MEXU, MICH, OAX, QMEX, SERO, UAGC, UC, UAMIZ, XAL, XALU y ZEA por las facilidades cedidas durante la revisión de ejemplares.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010. Segunda Sección. México.

Anónimo. 2012. IUCN red list categories and criteria. Versión 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN. Gland, Suiza y Cambridge, UK. <http://jr.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf.> Consultado en septiembre 2014.

Bachman, S., J. Moat, A. W. Hill, J. de la Torre y B. Scott. 2011. Supporting red list threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. Zookeys 150: 117-126.

Espejo-Serna, A. 2012. El endemismo de las Liliopsida mexicanas. Acta Bot. Mex. 100: 195-257.

Goldblat, P., J. C. Manning y P. Rudall. 1998. Iridaceae. In: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants III: flowering plants, monocotyledons, Lilianae (except Orchidaceae). Springer. Berlín, Alemania. pp. 295-335.

Molseed, E. 1970. The genus *Tigridia* (Iridaceae) of Mexico and Central America. Univ. Calif. Publ. Bot. 54: 1-113.

Munguía-Lino, G., G. Vargas-Amado, L. M. Vázquez-García y A. Rodríguez. 2015. Riqueza de especies y distribución geográfica de la tribu Tigridieae (Iridaceae) en Norteamérica. Rev. Mex. Biodiv. 86: 80-98.

Rodríguez, A. y L. Ortiz-Catedral. 2001. La tribu Tigridieae (Iridaceae) en México. Scientia-CUCBA 32: 123-136.

Vázquez, G. L. M. 2011. Tigridias ornamentales, uso y distribución. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. 108 pp.

Recibido en febrero de 2015.

Aceptado en agosto de 2015.



Acta Botanica Mexicana 113: 87-101 (2015)

ADICIONES AL CONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD DE LOS HONGOS CONIDIALES SAPROBIOS DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA DEL ESTADO DE VERACRUZ IV

Rosa María Arias Mota[1, 3], Gabriela Heredia Abarca[1]
y Rafael F. Castañeda Ruiz[2]

[1]Instituto de Ecología, A.C., Carretera Antigua a Coatepec No. 351,
El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México.
[2]Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical
"Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Calle 1 Esq. 2,
Santiago de Las Vegas, 17200 C. Habana, Cuba.
[3]Autor para la correspondencia: rosy.arias@inecol.mx

RESUMEN

Este trabajo forma parte de una serie de artículos cuyo objetivo es ampliar el conocimiento de las especies de hongos conidiales saprobios que proliferan en áreas con bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz. En esta ocasión se describen e ilustran 29 especies, todas ellas constituyen nuevos registros para México.

Palabras clave: bosque de niebla, hongos anamorfos, hyphomycetes, México.

ABSTRACT

This work is part of a series of papers aiming to contribute to the knowledge of the conidial fungi species that proliferate in cloud forest remnants of the state of Veracruz. Twenty nine species are described and illustrated here. All of them are new records for Mexico.

Key words: anamorphic fungi, cloud forest, hyphomycetes, Mexico.

INTRODUCCIÓN

No obstante que el bosque mesófilo de montaña (BMM) o bosque de niebla apenas abarca 0.8% de la superficie del territorio nacional, contiene aproximada-

mente 2500 especies de plantas, lo que representa entre 10 y 12% de todas las especies vegetales estimadas para México, motivo por el cual desde un punto de vista botánico, este tipo de bioma es considerado como el más diverso del territorio nacional en relación a la superficie que ocupa (Rzedowski, 1998). Con respecto a los hongos, varias aportaciones han constatado la gran diversidad fúngica de los bosques mesófilos mexicanos (García et al., 1986; Chacón y Medel, 1993; San Martín y Rogers, 1995; Chacón et al., 1995; Medel y Chacón, 1997; García y Valenzuela, 2005 y Medel, 2013). Cabe mencionar que no obstante que las especies microscópicas son las más diversas y abundantes en la naturaleza, éstas han sido pobremente estudiadas (Heredia et al., 2008). Entre ellas, las conidiales saprobias de los bosques de niebla sobresalen por su alta diversidad ya que encuentran en este ecosistema condiciones climatológicas favorables y una infinidad de nichos y sustratos provenientes de los restos vegetales que se acumulan en los suelos. A pesar de que en los últimos años se han incrementado las aportaciones sobre la riqueza de las especies conidiales en este tipo de vegetación (Heredia, 1989; Heredia y Reyes, 1999; Heredia et al., 2004; Delgado-Rodríguez et al., 2006; Heredia et al., 2006; Arias et al., 2010), estamos aún lejos de conocer la magnitud de su diversidad.

Ante la constante pérdida de áreas conservadas con BMM en el estado de Veracruz, resulta apremiante la realización de exploraciones micológicas y de publicaciones que divulguen la riqueza de especies fúngicas presentes en este tipo de ecosistema. En consecuencia, el presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer 29 especies de micromicetos conidiales asociados a restos vegetales colectados en remanentes de BMM del estado de Veracruz.

MÉTODOS

Se realizaron recolecciones de hojas, ramas y cortezas en descomposición en áreas con manchones relictos de BMM en ocho localidades del estado de Veracruz. Las muestras se trasladaron al laboratorio en bolsas de papel en donde fueron puestas en cámaras húmedas a 25 ºC. Diariamente se efectuaron observaciones bajo un microscopio estereoscopio (Stemi SV6. Carl Zeiss) para extraer las estructuras de reproducción (conidióforos, esporodoquios, sinemas, etc.). Se elaboraron preparaciones microscópicas permanentes (alcohol polivinílico) y semipermanentes (ácido láctico), las cuales se analizaron con la ayuda de microscopios de campo claro y de contraste de fases (Nikon Eclipse 80i). La determinación taxonómica se basó en caracteres morfológicos (p.e. forma, color y tamaño de conidios, células conidiógenas,

conidióforos) y en el tipo de conidiogénesis. El material de referencia se depositó en la colección de hongos del Herbario del Instituto de Ecología, A.C. en Xalapa, Veracruz (XAL).

RESULTADOS

Todo el material se identificó a nivel de especie de acuerdo con las características morfológicas de los hongos en los sustratos en que fueron colectados. Todos los taxa que se presentan no habían sido documentados para México. A nivel mundial, 40% de las especies no habían sido registradas desde que fueron descritas originalmente (*Angulimaya sundara, Berkleasmium pandani, Candelabrum clathrosphaeroides, Chalara brevipes, Condylospora flexuosa, Fusichalara dimorphospora, Helicoön doliiformis, Manoharachariella lignicola, Piricauda longispora, Pithomyces sumiderensis, Polyschema cubense* y *Selenosporella conglutinata*) y 34% de las especies representa el tercer registro desde su descripción original (*Brachysporiella biseptata, Dictyochaeta pluriguttulata, Lauriomyces bellulus, Bactrodesmiatrum obscurum, Bactrodesmium biformatum, Dictyochaetopsis polysetosa, Fusichalara minuta, Lauriomyces sakaeratensis, Sporoschismopsis moravica* y *Zanclospora brevispora*). Por otro lado, las especies *Circinotrichum maculiforme* y *Chaetopsina fulva* no se habían reportado para México, aunque tienen un gran número de registros a nivel mundial.

La mayoría de los taxa fueron colectados en 1 o 2 sitios, excepto las especies *Acrodictys septosporoides* y *Circinotrichum maculiforme,* las cuales se encontraron en tres de los sitios muestreados. 66.6% de las especies descritas (20 especies) se colectaron en sustratos lignícolas tales como ramas muertas y madera y 26.6% (8 especies) se encontraron asociadas a hojas en descomposición. *Campylospora filicladia* y *Condylospora flexuosa* se detectaron en ramas sumergidas. Entre los taxa asociados a las hojas destacan ocho con setas. A estas estructuras se les ha relacionado con la formación de microespacios y protección de las células conidiógenas que generalmente se encuentran en la base de las setas (Heredia et al., 2000). Los resultados que se presentan en esta aportación dan una idea de la gran diversidad y la magnitud de la riqueza de hongos conidiales asociados a los restos vegetales en el bosque mesófilo de montaña.

Descripciones taxonómicas

Acrodictys septosporioides Matsush., Matsush. Mycol. Mem. 3: 2 (1983). Figs. 4a y 4b.

Conidióforos macronematosos, erectos, flexuosos, simples, lisos, pardos pálidos, 50-129 × 6-8 µm. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas, cilíndricas. Conidios cilíndricos a elipsoidales, muriformes, lisos, pardos o pardos pálidos, 76-115 × 26-56 µm.

Material estudiado: CB2248, Col. R.M. Arias, 18/09/2011, Volcán de Acatlán, Mpio. Acatlán, sobre rama muerta. CB1918, CB2012, CB2173, CB2204, CB2205, Col. G. Heredia, 05/01/2011, San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre rama muerta. CB1919, Col. G. Heredia, 05/01/2011, San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre raquis de hoja muerta de palma. CB2104, Col. R.M. Arias, 06/06/2011, La Martinica, Mpio. Banderilla, sobre troncos muertos.

Angulimaya sundara Subram. & Lodha, Antonie van Leeuwenhoek 30: 329 (1964). Fig. 27.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos, bifurcados, lisos, de color pardo en la base y más pálidos hacia el ápice, 219-393 × 4-6 µm. Células conidiógenas monoblásticas, en forma de botella, laterales y terminales, pardas pálidas. Conidios catenulados, globosos a subglobosos, lisos, hialinos a subhialinos, 1-2 µm de diámetro.

Material estudiado: CB1701, Col. G. Heredia, 07/02/2010, Agüita Fría, Mpio. San Andrés Tlalnelhuayocan, sobre rama muerta de *Bambusa* sp.

Bactrodesmiastrum obscurum Hol.-Jech., Folia Geobot. Phytotax. 19(1): 105 (1984). Fig. 14.

Esporodoquios dispersos, pardos oscuros a negros. Conidióforos micronematosos, erectos, rectos, simples, lisos, pardos oscuros, 8-19 × 3-6 µm. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios claviformes o piriformes, 3 septos, lisos, pardos con las células dístales más oscuras, 29-32 × 12-15 µm.

Material estudiado: CB2105, Col. R.M. Arias, 06/06/2011, La Martinica, Mpio. Banderilla, sobre madera. CB2131, Col. R.M. Arias, 06/06/2011, La Martinica, Mpio. Banderilla, sobre corteza.

Bactrodesmium biformatum (Höhn.) S. Hughes, Fungi Canadenses, Ottawa 258: [1] (1983). Fig. 11.

Esporodoquios dispersos, pardos oscuros. Conidióforos semi-macronematosos, erectos, rectos a ligeramente flexuosos, ramificados, lisos, hialinos a subhiali-

nos, 15-22 × 3-4 µm. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios elipsoidales a claviformes, rectos a curvos en la base, 3-9 septos, lisos, pardos, con la célula basal y apical pálida, 35- 46 ×10-15 µm.

Material estudiado: CB2211, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre rama muerta.

Berkleasmium pandani McKenzie, Mycotaxon 104: 24 (2008). Fig. 8.

Esporodoquios dispersos, solitarios, punctiformes, pardos pálidos. Conidióforos macronematosos, erectos, simples, lisos, hialinos. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas, claviformes, hialinas. Conidios ovalados a oblongo elipsoidales, muriformes, lisos, pardos pálidos, 16-24 × 10-15 µm.

Material estudiado: CB2174, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre rama muerta.

Brachydesmiella biseptata G. Arnaud ex S. Hughes, Can. J. Bot. 39: 1095 (1961). Fig. 15.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos, simples, lisos, subhialinos, 24-39 × 6-9 µm. Células conidiógenas politréticas, integradas, terminales, simpodiales. Conidios limoniformes, 2 septos, células terminales y basales rugosas, hialinas, células centrales lisas, pardas oscuras, 31-45 × 12-19 µm.

Material estudiado: CB2198, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre rama muerta.

Campylospora filicladia Nawawi, Trans. Br. Mycol. Soc. 63(3): 604 (1974). Fig. 17.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos, simples, hialinos. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios tetraradiales, hialinos, formados por dos secciones, una deltoide y otra alantoide, ambas con dos apéndices divergentes en los extremos; deltoide 5 × 10-11 µm, alantoide 10-12 × 3 µm.

Material estudiado: CB2053, Col. R.M. Arias, 21/03/2011, Las Cañadas, Mpio. Huatusco, sobre hoja sumergida.

Chaetopsina fulva Rambelli, Atti Acad. Sci. Ist. Bologna: 1-6 (1956). Figs. 1a y 1b.

Conidióforos macronematosos, setiformes, erectos, rectos o ligeramente curvos, simples, lisos, dorados, hasta 270 µm de largo, 6-11 µm de ancho. Células conidiógenas monofialídicas, discretas, terminales, determinadas, ampuliformes. Conidios cilíndricos con los extremos redondeados, lisos, hialinos, 5-7 × 2 µm.

Material estudiado: CB1927, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre hojas muertas. CB1994, CB2043, CB2011, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre hojas muertas de *Quercus* sp. CB2025, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre raquis de hoja muerta de *Quercus* sp. CB2213, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre hoja muerta.

Candelabrum clathrosphaeroides Voglmayr, Mycol. Res. 102(4): 412 (1998). Fig. 12.

Conidióforos semi-macronematosos, erectos, rectos a flexuosos, simples, lisos, hialinos, 27-62 × 2-3 µm. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios ramificados dicotómicamente, rugosos, hialinos, 15-25 µm de diámetro.

Material estudiado: CB2236, Col. R.M. Arias, 18/09/2011, Volcán Acatlán, Mpio. Acatlán, sobre madera.

Chalara brevipes Nag Raj & W.B. Kendr., A monograph of *Chalara* and allied genera: 95 (1975). Figs. 29a y 29b.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o ligeramente flexuosos, simples, lisos, pardos pálidos, 51-65 × 5-7 µm. Células conidiógenas monofialídicas, integradas, terminales, lageniformes, pardas pálidas. Conidios catenulados, cilíndricos con los extremos redondeados, lisos, hialinos, 9-14 × 1-3 µm.

Material estudiado: CB1899, Col. G. Heredia, 05/12/2010, Mesa de la Yerba, Mpio. Acajete, sobre hoja muerta.

Circinotrichum maculiforme Nees, Syst. Pilze (Würzburg): 19 (1816) [1816-17]. Figs. 26a y 26b.

Setas simples, circinadas, pared rugosa, pardas oscuras, pálidas hacia la punta, 70-86 × 1.5-2 µm. Células conidiógenas poliblásticas, discretas, terminales, la-

geniformes, subhialinas. Conidios acerosos, rectos a ligeramente curvos, lisos, hialinos, 11-14 × 1-1.5 µm.

Material estudiado: CB1813, Col. G. Heredia, 07/02/2010, Agüita Fría, Mpio. San Andrés Tlalnelhuayocan, sobre hoja en descomposición. CB2062, Col. R.M. Arias, 21/03/2011, Las Cañadas, Mpio. Huatusco, sobre hoja en descomposición. CB2147, Col. R.M. Arias, 06/06/2011, La Martinica, Mpio. Banderilla, sobre hoja muerta.

Condylospora flexuosa Nawawi & Kuthub., Mycotaxon 33: 329 (1988). Fig. 13.

Conidióforos micronematosos a semimacronematosos, erectos, rectos o flexuosos, simples. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, intercaladas, simpodiales. Conidios vermiformes, gutulados, 12-16 septos, hialinos, porción proximal recta a ligeramente curva, 35-46 µm de largo, porción distal dispuesta en un ángulo de 75º, 30-37 × 3 µm de ancho.

Material estudiado: CB2302, Col. R.M. Arias, 18/09/2011, Volcán Acatlán, Mpio. Acatlán, sobre rama muerta sumergida. CB2255, Col. R.M. Arias, 18/09/2011, Volcán Acatlán, Mpio. Acatlán, sobre tronco muerto sumergido.

Dictyochaeta pluriguttulata Kuthub. & Nawawi, Mycol. Res. 95(10): 1212 (1991). Figs. 18a y 18b.

Setas erectas, rectas, septadas, lisas, pardas obscuras pálidas hacia el ápice, hasta de 350 µm de largo, 9-12 µm de ancho. Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o flexuosos, simples, lisos, pardos pálidos, 19-28 × 2-5 µm. Células conidiógenas monofialídicas, integradas, terminales, con collarines prominentes. Conidios falcados, multigutulados, lisos, hialinos, 16-23 × 2-3 µm.

Material estudiado: CB2178, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre rama muerta. CB2206, CB2221, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre tronco muerto.

Dictyochaetopsis polysetosa R.F. Castañeda, Gusmão, Guarro & Saikawa, Mycotaxon 103: 2 (2008). Figs. 19a y 19b.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o flexuosos, 3-6 ramas setosas arregladas en verticilios, lisos, pardos oscuros, hasta 290 µm de largo. Células conidiógenas polifialídicas, discretas, lageniformes a cilíndricas, lisas, subhialinas, con

collarines infundibuliformes. Conidios falcados, lisos, hialinos, 10-13 × 2 μm, con apéndices filiformes en los extremos, 4 -10 μm largo.

Material estudiado: CB2222, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre hoja muerta.

Fusichalara dimorphospora S. Hughes & Nag Raj, N.Z. Jl. Bot. 11: 663 (1973). Figs. 24a-24d.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos, simples, lisos, pardos oscuros, hasta 351 μm de largo. Células conidiógenas monofialídicas, integradas, terminales, lageniformes, pardas pálidas. Conidios de dos tipos: a) fusiformes a ligeramente sigmoides, 7 septos, pardos oscuros con las células apicales y basales subhialinas, 45-68 × 6-8 μm, b) cilíndricos alargados, redondeados en el ápice y base obcónica, 11-17 septos, pardos pálidos con la célula basal subhialina, 52-122 × 7-8 μm.

Material estudiado: CB1833, Col. G. Heredia, 07/02/2010, Agüita Fría, Mpio. San Andrés Tlalnelhuayocan, sobre rama muerta. CB1834, Col. G. Heredia, 07/02/2010, Agüita Fría, Mpio. San Andrés Tlalnelhuayocan, sobre hoja muerta.

Fusichalara minuta Hol.-Jech., Stud. Mycol. 13: 76 (1976). Figs. 23a y 23b.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o ligeramente flexuosos, simples, lisos, pardos oscuros, 149-206 × 8-9 μm. Células conidiógenas monofialídicas, integradas, terminales, cilíndricas. Conidios fusiformes, ápice truncado y base cónica, 1 septo, hialinos a subhialinos, 9-13 × 1 μm.

Material estudiado: CB2226, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre madera.

Helicoön doliiformis H.S. Chang, Bot. Bull. Sin. (Taipei) 42: 149 (2001). Fig. 5.

Conidióforos micronematosos a semi-macronematosos, erectos, rectos, lisos, subhialinos, 8-14 × 4-6 μm. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios helicoidales, doliformes, septados, lisos, pardos oscuros, 42-73 × 30-50 μm. Filamento conidial con 4-7 vueltas, 9-14 μm de ancho.

Material estudiado: CB1947, Col. G. Heredia, 05/01/2011, San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre rama muerta.

Ityorhoptrum verruculosum (M.B. Ellis) P.M. Kirk, Trans. Br. Mycol. Soc. 86(3): 419 (1986). Figs. 20a y 20b.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos, simples, lisos, pardos oscuros, más pálidos hacia el ápice, 149-275 × 3-5 µm. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, con proliferaciones percurrentes. Conidios ovoides a claviformes, base truncada, 1 septo, célula apical parda oscura y rugosa, célula basal subhialina y lisa, 14-19 × 9-11 µm.

Material estudiado: CB2257, Col. R.M. Arias, 18/09/2011, Volcán Acatlán, Mpio. Acatlán, sobre tronco.

Lauriomyces bellulus Crous & M.J. Wingf., Sydowia 46(2): 198 (1994). Figs. 2a-2c.

Setas erectas, rectas o flexuosas, con los ápices delgados, lisas, hialinas, hasta de 645 µm de largo. Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o flexuosos, simples, lisos, pardos oscuros, pálidos hacia el ápice, 67-91 × 3-5 µm. Células conidiógenas poliblásticas, discretas, terminales, sub-cilíndricas, 1-3 ramas verticiladas, hialinas, 6-18 × 2-7 µm. Conidios catenulados, elipsoidales, lisos, hialinos, 4-8 × 1-2 µm.

Material estudiado: CB1953, CB1954, CB2005, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre hojas muertas. CB2171, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre hoja muerta.

Lauriomyces sakaeratensis Somrith., Kosol & E.B.G. Jones, Nova Hedwigia 82(1-2): 210 (2006). Figs. 3a-3c.

Setas erectas, rectas, simples, lisas, pardas a pardas oscuras, hasta de 500 µm de largo. Conidióforos macronematosos, erectos, rectos a flexuosos, lisos, pardos oscuros, pálidos hacia el ápice, 56-75 × 5-8 µm. Células conidiógenas poliblásticas, discretas, terminales, cilíndricas, en ramas verticiladas, hialinas a subhialinas. Conidios catenulados, cilíndricos a obclaviformes, lisos, hialinos, 3-7 ×1 µm.

Material estudiado: CB2114, CB2137, Col. R.M. Arias, 06/06/2011, La Martinica, Mpio. Banderilla, sobre tronco.

Listeromyces insignis Penz. & Sacc., Malpighia 15(7-9): 259 (1902). Fig. 9.

Esporodoquios dispersos, pulvinados, pardos oscuros. Conidióforos macronematosos, erectos, rectos, simple, lisos, pardos oscuros. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios elipsoidales, 7-9 septos, rugosos, pardos oscuros, 40-58 × 20-30 µm.

Material estudiado: CB2186, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre hoja muerta. CB2283, Col. R.M. Arias, 05/09/2011, Parque Francisco Javier Clavijero, Mpio. Xalapa, sobre rama muerta.

Manoharachariella lignicola Bagyan., N.K. Rao & Kunwar, Mycotaxon 109: 302 (2009). Fig. 7.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o flexuosos, hialinos. Células conidiógenas monoblásticas integradas, indeterminadas, terminales y laterales, hialinas a subhialinas. Conidios doliformes, obpiriformes, elipsoidales, con septos longitudinales y transversales, pardos a pardos oscuros, región apical y basal subhialinas, 39-48 × 21-29 µm.

Material estudiado: CB2260, Col. R.M. Arias, 05/09/2011, Parque Francisco Javier Clavijero, Mpio. Xalapa, sobre rama muerta.

Paliphora aurea Sivan. & B. Sutton, Trans. Br. Mycol. Soc. 85(2): 251 (1985). Figs. 21a y 21b.

Conidióforos setiformes, macronematosos, erectos, rectos, simples, célula basal lobulada, lisos, dorados, 70-240 × 8-14 µm. Células conidiógenas politréticas, integradas, determinadas, intercaladas. Conidios rectos a ligeramente curvos, 1 septo, hialinos, 14-17 × 1-2 µm.

Material estudiado: CB2197, Col. G. Heredia, 05/08/2011, Volcán Santa Marta, Mpio. Soteapan, sobre hoja muerta.

Piricauda longispora Mercado, Gené & Guarro, Mycotaxon 64: 9 (1997). Fig. 6.

Conidióforos micronematosos, erectos, rectos, lisos. Células conidiógenas monotréticas, integradas, determinadas. Conidios oblongos, irregularmente lobulados, lisos o ligeramente rugosos en la base, pardos oscuros a negros, 94-143 × 30-48 µm, con apéndices y protuberancias pardas oscuras, 20-80 × 3-4 µm.

Material estudiado: CB1970, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre hojas muertas. CB2042, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre hoja muerta de *Quercus* sp. CB2045, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre raquis de hoja muerta de palma.

Pithomyces sumiderensis Hol.-Jech., Česká Mykol. 40 (3): 154 (1986). Fig. 10.

Conidióforos micronematosos, erectos, rectos o flexuosos, simples o ramificados, lisos, subhialinos a pardos. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, determinadas. Conidios elipsoidales, ovoides a claviformes, muriformes, pardos pálidos a pardos oliváceos, parte basal subhialina, 24-45 × 18-26 µm.

Material estudiado: CB2093, Col. R.M. Arias, 21/03/2011, Las Cañadas, Mpio. Huatusco, sobre madera.

Polyschema cubense Mercado & J. Mena, Acta Bot. Hung. 37 (1-4): 70 (1992). Fig. 16.

Conidióforos micronematosos, erectos, simples, lisos, subhialinos a pardos pálidos, 6-26 × 4-6 µm. Células conidiógenas monotréticas, terminales e intercaladas, sub-esféricas a ampuliformes, subhialinas a pardas rojizas, 4-5 × 4-6 µm. Conidios cilíndricos, elipsoidales o claviformes, con 3 septos engrosados, lisos, pardos oscuros, 15-23 × 7-9 µm.

Material estudiado: CB1973, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre rama muerta.

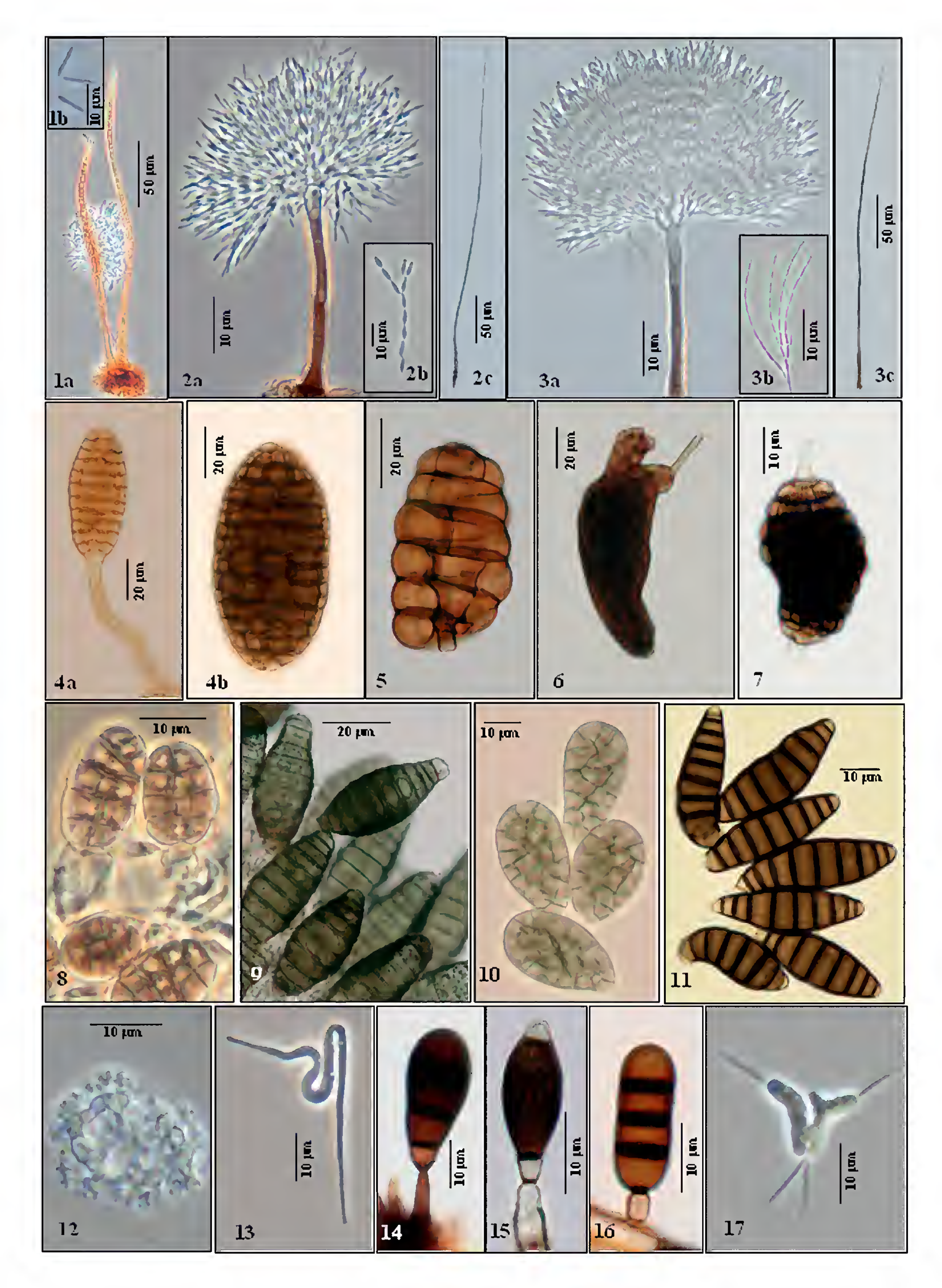
Selenosporella conglutinata R.F. Castañeda, Deuteromycotina de Cuba, Hyphomycetes, III: 31 (1985). Fig. 25.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o flexuosos, ramificados hacia el ápice, ramas secundarias dirigidas hacia arriba, lisos, pardos pálidos en la base y subhialinos en el ápice, 60-100 × 10-18 µm. Células conidiógenas poliblásticas, discretas, denticuladas en los ápices, lageniformes, subuladas o ampuliformes, subhialinas. Conidios aciculares, base ensanchada y acerosos hacia el ápice, rectos o curvos, hialinos, 7-14 × 1 µm.

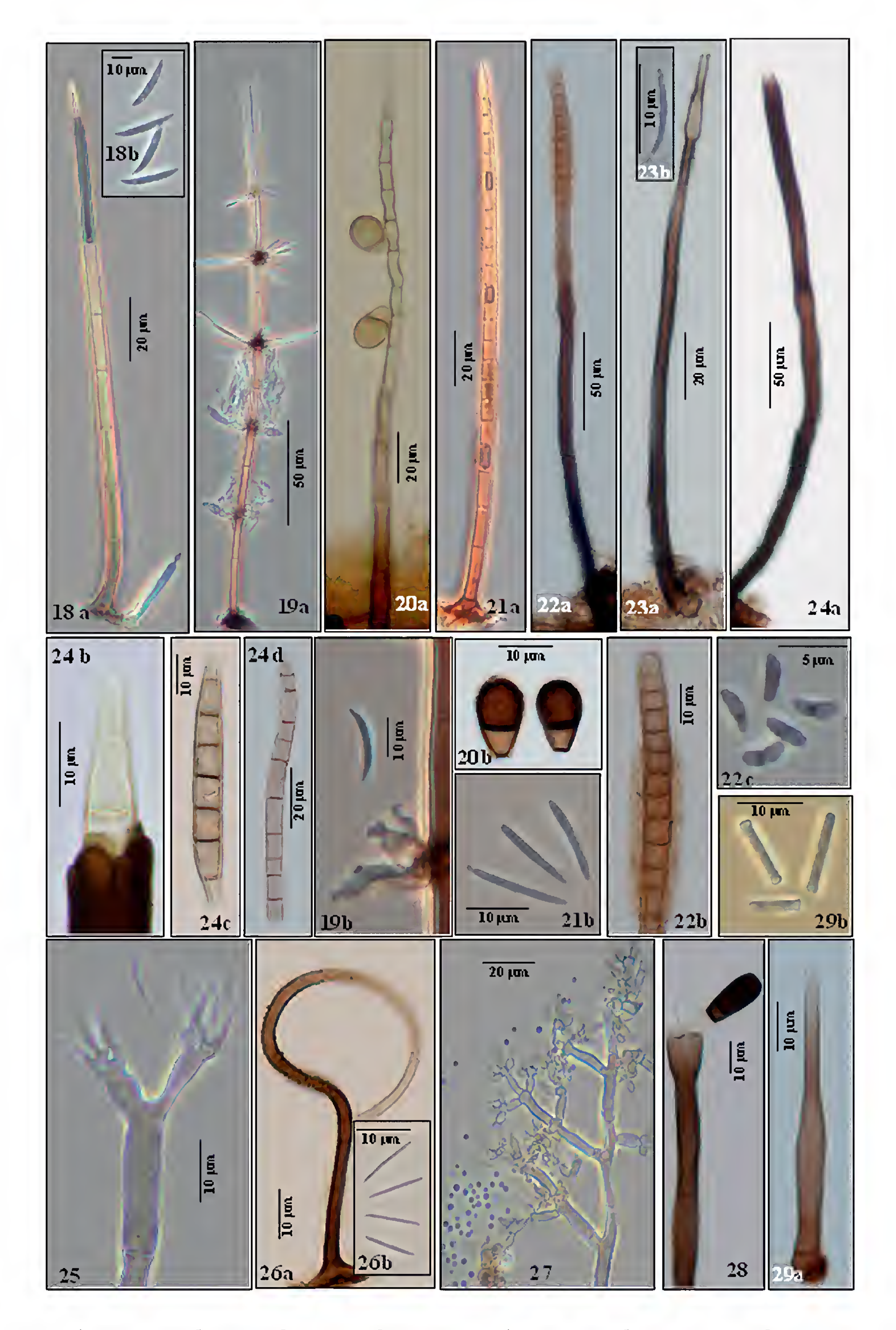
Material estudiado: CB2284, Col. R.M. Arias, 05/09/2011, Parque Francisco Javier Clavijero, Mpio. Xalapa, sobre rama muerta.

Sporoschismopsis moravica Hol.-Jech. & Hennebert, Bull. Jard. Bot. Natn. Belg. 42: 387 (1972). Fig. 28.

Conidióforos macronematosos, erectos, rectos o flexuosos, lisos, pardos oscuros, hasta 386 µm de largo. Células conidiógenas monofialídicas, integradas, ter-



Figs. 1a y b. *Chaetopsina fulva.* 2a y b. *Lauriomyces bellulus.* 3a, b y c. *Lauriomyces sakaeratensis.* 4a y b. *Acrodictys septosporioides.* 5. *Helicoön doliiformis.* 6. *Piricauda longispora.* 7. *Manoharachariella lignicola.* 8. *Berkleasmium pandanii.* 9. *Listeromyces insignis.* 10. *Pithomyces sumiderensis.* 11. *Bactrodesmium biformatum.* 12. *Candelabrum clathrosphaeroides.* 13. *Condylospora flexuosa.* 14. *Bactrodesmiastrum obscurum.* 15. *Brachydesmiella biseptata* var. *biseptata.* 16. *Polyschema cubense.* 17. *Campylospora filicladia.*



Figs. 18a y b. *Dictyochaeta pluriguttulata.* 19a y b. *Dictyochaetopsis polysetosa.* 20a y b. *Ityorhoptrum verruculosum.* 21a y b. *Paliphora aurea.* 22a, b y c. *Zanclospora brevispora* var. *brevispora.* 23a y b. *Fusichalara minuta.* 24a, b y c. *Fusichalara dimorphospora.* 25. *Selenosporella conglutinata.* 26a y b. *Circinotrichum maculiforme.* 27. *Angulimaya sundara.* 28. *Sporoschismopsis moravica.* 29a y b. *Chalara brevipes.*

minales, percurrentes, pardas oscuras. Conidios claviformes a piriformes, redondeados en el ápice y con la base truncada, 3 septos oscuros, lisos, pardos oscuros, con la célula basal hialina, 20-25 × 9-11 µm.

Material estudiado: CB2142, Col. R.M. Arias, 06/06/2011, La Martinica, Mpio. Banderilla, sobre corteza.

Zanclospora brevispora S. Hughes & W.B. Kendr., N.Z. Jl Bot. 3: 156 (1965). Figs. 22a-22c.

Conidióforos macronematosos, setiformes, erectos, rectos o flexuosos, simples, región fértil en la parte apical, lisos, pardos oscuros, 238-328 × 8-9 µm. Células conidiógenas monofialídicas, discretas, terminales, lageniformes, pardas claras a subhialinas. Conidios rectos a ligeramente curvos, hialinos, 4-6 × 1-2 µm.

Material estudiado: CB1988, CB1998, Col. G. Heredia, 05/01/2011, Volcán San Martín Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, sobre rama muerta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto de Ecología, A. C. y a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Proyecto CONABIO IE004) por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

Arias, R. M., G. Heredia y J. Mena-Portales. 2010. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos conidiales del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz III. Acta Bot. Mex. 90: 19-42.

Chacón, S. y R. Medel. 1993. Los hongos (principalmente macromicetos) registrados en el bosque mesófilo de montaña de México. Reporte Científico 13: 61-110.

Chacón, S., G. Guzmán, L. Montoya y V. M. Bandala. 1995. Guía ilustrada de los hongos del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero de Xalapa, Veracruz y áreas circunvecinas. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 142 pp.

Delgado-Rodríguez, G., G. Heredia, R. M. Arias y J. Mena-Portales. 2006. Contribución al estudio de los hongos anamórficos de México. Nuevos registros para el estado de Veracruz. Bol. Soc. Micol. Madrid 30: 235-242.

García, J. y R. Valenzuela. 2005. Hongos macromicetos. In: Sánchez Ramos, G., P. Reyes Castillo y R. Dirzo (eds.). Historia natural de la reserva de la biosfera El Cielo,

Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología A.C. y Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Victoria, México. pp.321-337.

Heredia, G. 1989. Estudio de los hongos de la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre la distribución y ecología de algunas especies. Acta Bot. Mex. 7: 1-18.

Heredia, G. y M. Reyes. 1999. Hongos conidiales de bosque mesófilo: algunas especies foliícolas y de la hojarasca desconocidas para México. Rev. Mex. Micol. 15: 79-88.

Heredia, G., R. M. Arias y C. Becerra. 2008. Análisis del conocimiento de los hongos anamorfos saprobios en México. In: Heredia, G. (ed.). Tópicos sobre diversidad, ecología y usos de los hongos microscópicos en Iberoamérica. Programa Iberoamericana de Ciencia y Tecnológica para el desarrollo (CYTED) e Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 386 pp.

Heredia, G., R. M. Arias y M. Reyes. 2000. Leaf litter fungi. Eight setose conidial species from Mexico. Rev. Mex. Mic. 16: 17-25.

Heredia, G., R. M. Arias Mota, J. Mena-Portales y Á. Mercado-Sierra. 2006. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos conidiales del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz II. Acta Bot. Mex. 77: 15-30.

Heredia, G., M. Reyes Estebanez, R. M. Arias Mota, J. Mena Portales y A. Mercado Sierra. 2004. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos conidiales del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz. Acta Bot. Mex. 66: 1-22.

García, J., G. Gaona, J. Castillo y G. Guzmán. 1986. Nuevos registros de Boletaceos en México. Rev. Mex. Mic. 2: 343-366.

Medel, R. 2013. Hongos ascomicetos del bosque mesófilo de montaña en México. Acta Bot. Mex. 105: 87-106.

Medel, R. y S. Chacón. 1997. Ascomicetos poco conocidos de México VIII. Algunas especies del bosque mesófilo de montaña. Acta Bot. Mex. 39: 43-52.

Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerógama de México. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 129-145.

San Martín, F. y D. Rogers. 1995. Notas sobre la historia, relaciones de hospedante y distribución del género *Xylaria* (Pyrenomycetes, Sphaeriales) en México. Acta Bot. Mex. 30:21-40.

Recibido en julio de 2014.

Aceptado en julio de 2015.



Acta Botanica Mexicana 113: 103-110 (2015)

BRONGNIARTIA HERBACEA (LEGUMINOSAE, PAPILIONOIDEAE), UNA ESPECIE NUEVA DE MICHOACÁN, MÉXICO

Rosaura Grether[1, 3] y Jerzy Rzedowski[2]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, División CBS, Departamento de Biología, Apdo. postal 55-535, 09340 México, D.F. México.
[2]Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[3]Autor para la correspondencia: rogg@xanum.uam.mx

RESUMEN

Se describe e ilustra *Brongniartia herbacea*, un taxon nuevo, endémico del norte de Michoacán. Se relaciona con el grupo de especies ubicado alrededor de *B. podalyrioides* Kunth y *B. inconstans* S. Watson.

Palabras clave: *Brongniartia*, hierbas, endemismo, Leguminosae, Flora del Bajío, México.

ABSTRACT

Brongniartia herbacea, a new taxon, endemic to northern Michoacán, is described and illustrated. It is related to the species of the *B. podalyrioides* Kunth and *B. inconstans* S. Watson group.

Key words: *Brongniartia*, herbs, endemism, Leguminosae, Flora of the Bajío, Mexico.

Bajo el nombre genérico de *Brongniartia* se agrupan poco más de 50 especies, casi todas restringidas en su distribución a los límites de nuestro país, por lo que el conjunto debe considerarse como particularmente propio y característico de la flora mexicana. Estas plantas son comunes sobre todo en la vertiente pacífica, donde muchas forman parte del bosque tropical caducifolio y de las comunidades secundarias derivadas del mismo.

En su mayoría se registran como arbustos con flores moderadamente grandes, de color morado, rosado, rojizo, amarillo y azul; algunos alcanzan la talla de pequeños árboles. Más de la tercera parte de los representantes conocidos de este grupo son microendemismos, encontrados solo en la localidad tipo y a veces en sitios inmediatamente contiguos. La especie que a continuación se describe también aparenta ser de la misma categoría y en adición, es la única en el género de porte francamente herbáceo.

Brongniartia herbacea R. Grether & Rzed., sp. nov. Fig. 1.

Planta herbacea ad 30 cm alta; caules dense pilosi; stipulae oblique ovato-deltoideae 8-14 mm longae, plerumque glabrae sed marginibus pilosis; foliola (5-)7-9(-11) elliptica vel ovata (4-)6-13 mm longa, (2-)3-8 mm lata, plerumque glabra sed marginibus pilosis, membranacea; flores plerumque solitarii axillares saepe in catervis racemiformibus foliosis aggregati; calyx fere glaber 7-11 mm longus; corolla atrorubra vel purpurea 14-16.5 mm longa; fructus maturus ignotus.

Planta herbácea perenne, erecta; raíz principal algo leñosa, hasta de 6 mm de diámetro; tallos varios partiendo de la base, algunos algo leñosos y ramificados en la parte proximal, hasta de 30 cm de alto, densamente pilosos con pelos patentes de 1 a 2 mm de largo, amarillentos; hojas imparipinnadas, estípulas oblicuamente ovado-deltoides a ligeramente cordiformes, de 8 a14 mm de largo, de 6 a 13 mm de ancho, agudas en el ápice, truncadas y oblicuamente cordadas en la base, palmadamente 5-7-nervadas, glabras en ambas superficies, rara vez esparcidamente pilosas en el envés, el margen densamente piloso, pecíolo delgado, de (9)11 a 13 mm de largo, raquis de (7)11 a 31 mm de largo, estipelas de 1 a 1.5 mm de largo, setáceas, pilosas, folíolos (5)7 a 9(11), los laterales opuestos, elípticos a ovados, a veces casi orbiculares, de (4)6 a 9(10) mm de largo, de (2)3 a 6 mm de ancho, el folíolo terminal de 8 a 13 mm de largo, de 6 a 8 mm de ancho, agudos a redondeados y mucronulados en el ápice, redondeados a truncados en la base, con venación reticulada prominente en el envés, glabros en ambas superficies, rara vez esparcidamente pilosos en el envés, el margen densamente piloso, de textura membranácea, peciólulos de ca. 1 mm de largo; flores generalmente solitarias, rara vez dos, en las axilas de las hojas superiores, a menudo llegando a formar ramas racemiformes con las hojas (al menos en la antesis) diminutas en sus porciones terminales, pedúnculos de 6 a 10 mm de largo, glabros, brácteas triangulares, de 1.5 a 2 mm de largo, parcialmente envolventes en la base, con un mechón de pelos en el ápice, bractéolas ausentes; hipantio obcónico, de 2.5 a 4 mm de largo, de 2 a 4 mm de ancho, glabro, cáliz anchamente campanulado, marcescente,

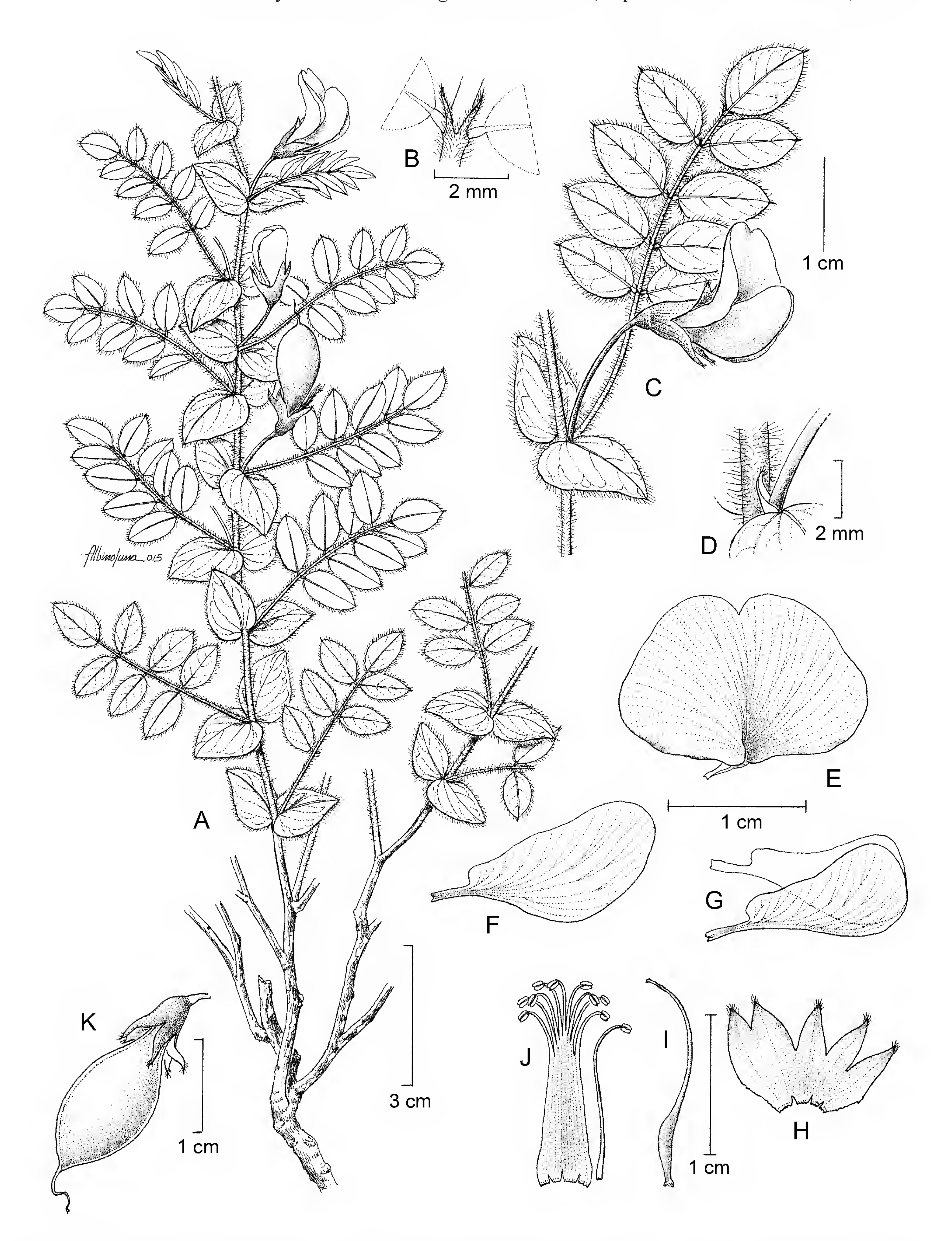


Fig.1. *Brongniartia herbacea* R. Grether & Rzed. A. porte de la planta; B. estipelas; C. flor, estípulas foliosas y hoja; D. bráctea floral; E. estandarte; F. ala; G. quilla; H. cáliz; I. gineceo; J. androceo; K. fruto tierno. Ilustrado por Albino Luna.

de 7 a 11 mm de largo, tubo de 2.5 a 4 mm de largo del lado abaxial, de 5.5 a 6.5 mm del lado adaxial, los dientes abaxiales de 4.5 a 7 mm de largo, los adaxiales de 2 a 2.5 mm de largo, todo el cáliz glabro externamente, excepto el ápice de algunos dientes con un mechón de pelos cortos; corola rojo oscuro a morada, estandarte suborbicular o muy anchamente ovado, con una mancha amarilla en el centro, en la antesis formando un ángulo de 90º respecto al pedúnculo floral, de 12 a 14 mm de largo y de 15 a 18 mm de ancho, emarginado en el ápice, truncado en la base, la uña de 2 a 2.5 mm de largo, alas oblicuamente elípticas, de 11 a 14 mm de largo, de 7 a 8.5 mm de ancho, la uña de 2.5 a 3 mm de largo, auriculadas del lado interno, los pétalos de la quilla oblicuamente obovados, de 10 a 12 mm de largo, de 6.5 a 7 mm de ancho, fusionados en la porción superior y libres en el ápice y en la base, la uña de 2.5 a 3.5 mm de largo, auriculados del lado interno; androceo de 15 a 17.5 mm de largo, glabro, el tubo de 9 a 11 mm de largo, la parte libre de los filamentos de 6 a 6.5 mm de largo, el estambre libre de 12 a 13 mm de largo, anteras oblongas, de 1 a 1.5 mm de largo; ovario de 4 a 5.5 mm de largo y 1 mm de ancho, glabro, estipitado, estípite de ca. 1.5 mm de largo, estilo de ca. 9 mm de largo, glabro, estigma capitelado; fruto maduro desconocido, fruto tierno cortamente estipitado, cuerpo angostamente obovado, de 17 a 20 mm de largo y de 8 a 9 mm de ancho, aplanado dorsoventralmente, glabro, sin ala.

Holotipo: MÉXICO. Michoacán, municipio de La Piedad, El Jagüey, alt. 1700 m, matorral subtropical perturbado, 7.VII.1990, *E. Pérez Calix* y *E. García López 1420* (IEB, isotipos por distribuirse).

La especie se conoce sólo de la localidad tipo, donde se registra como abundante.

En virtud de sus flores que se agrupan en ramas racemiformes, así como de sus estípulas anchas, *B. herbacea* señala relaciones con el grupo de especies ubicado alrededor de *B. podalyrioides* Kunth y *B. inconstans* S. Watson.

Para la Flora Novo-Galiciana, McVaugh (1987, pp. 306-307) reconoció a *B. inconstans* como arbusto glabro, con estípulas hasta de 6 cm de largo y folíolos de 3 a 7 cm de largo, follaje coriáceo y flores de 2.3 a 2.5 cm de largo, pero en un apéndice definió la existencia en Jalisco y en la parte meridional de Zacatecas, de "poblaciones aberrantes" de la misma especie, que son plantas herbáceas a subarbustivas de 0.5 a 1 m de alto, con pelos de 1 a 2 mm de largo, folíolos 3 o a veces 5, de 0.8 a 3.7 cm de largo, estípulas de 1 a 3(5) cm de largo, cáliz de 13 a 18 mm de largo, corola de 2.3 a 2.5 cm de largo.

Posteriormente, Dorado (1989, 1992) se abocó a una revisión taxonómica del grupo "*podalyrioides*" de *Brongniartia* y decidió ubicar las mencionadas plantas de Zacatecas como una subespecie de *B. inconstans*. Sin embargo, al parecer no llegó a publicarse formalmente tal taxon.

Estas “poblaciones aberrantes” (o la subespecie inédita) son las que se relacionan más con *B. herbacea*, como se muestra en el Cuadro 1, pero esta última ya se diferencia tanto de *B. inconstans* típica, que no procedería considerarlas como conespecíficas.

La especie nueva formará parte del fascículo Leguminosae-Papilionoideae I de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Se diferencia de las cuatro restantes (*B. parryi* Hemsl., *B. lupinoides* (Kunth) Taub., *B. foliolosa* Benth. ex Hemsl. y *B. magnibracteata* Schltdl., en su hábito herbáceo, en sus estípulas muy anchas y en sus flores agrupadas en ramas racemiformes.

Cuadro 1. Caracteres comparativos entre *Brongniartia herbacea* y poblaciones “aberrantes” y típicas de *B. inconstans*.*

	B. herbacea	*B. inconstans* “aberrantes”	*B. inconstans* típicas
Hábito	hierba perenne	hierba leñosa en la base o sufrutescente	arbusto
Tamaño de la planta	hasta de 30 cm de alto	de 0.5 a 1 m de alto	de (0.5)1 a 1.5 m de alto
Indumento de las ramas	pilosas, con pelos de 1 a 2 mm de largo	pilosas con pelos de 1 a 2 mm de largo	glabras
Estípulas			
tamaño	8-14 x 6-13 mm	(10)15-30(50) x (7)11-15(45) mm	24-60 x 18-43 mm
indumento	glabras en ambas superficies, rara vez levemente pilosas en el envés, el margen densamente piloso	pilosas en el envés y en el margen	glabras en ambas superficies y en el margen
Folíolos			
número	(5)7-9(11)	3(5) [sólo 1 hoja observada con 7]	1-3(7)
tamaño	(4)6-13 x (2)3-8 mm	(8)24-37 x (5)8-25 mm	30-70 x 15-50 mm
textura	membranácea	coriácea	coriácea
indumento	glabros en ambas superficies, rara vez levemente pilosos en el envés, el margen densamente piloso	haz glabro, envés esparcidamente piloso, el margen densamente piloso	glabros en ambas superficies y en el margen

Cuadro 1. Continuación.

	B. herbacea	*B. inconstans* "aberrantes"	*B. inconstans* típicas
Cáliz			
indumento	glabro, algunos dientes con mechón apical de pelos	piloso, los dientes pilosos hasta la base o con mechón apical de pelos o a veces totalmente glabro	glabro, los dientes sin mechón apical de pelos
Estandarte			
tamaño de lámina	12-14 x 15-18 mm	similar al de las típicas	23-27 x 20-25 mm
uña	2-2.5 mm	similar al de las típicas	3 mm
Alas			
tamaño de lámina	11-14 x 7-8.5 mm	similar al de las típicas	20 x 9-10 mm
uña	2.5-3 mm	similar al de las típicas	2.5 mm
Quilla			
tamaño de pétalos	10-12 x 6.5-7 mm	similar al de las típicas	16-22 x 8-10 mm
uña	2.5-3.5 mm	similar al de las típicas	3-5 mm
Androceo			
longitud	15-17.5 mm	similar al de las típicas	ca. 20 mm

*Los ejemplares examinados de las poblaciones "aberrantes" y las poblaciones típicas de *B. inconstans* se presentan en el Apéndice.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean manifestar su reconocimiento al Sr. Albino Luna por la excelente ilustración de la especie. Rzedowski agradece el apoyo recibido de parte de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

LITERATURA CITADA

Dorado, O. 1989. A morphological revision of the *podalyrioides* group of *Brongniartia* (Fabaceae: Faboideae). Master of Arts dissertation. Claremont Graduate School. Claremont, USA. 316 pp.

Dorado, O. 1992. A systematic and evolutionary study of the genus *Brongniartia* (Fabaceae). Ph.D. dissertation. Claremont Graduate School. Claremont, USA. 160 pp.

McVaugh, R. 1987. *Brongniartia*. Flora Novo-Galiciana 5: 297-321.

Recibido en julio de 2015.

Aceptado en septiembre de 2015.

APÉNDICE

Ejemplares selectos de *Brongniartia inconstans* usados para la comparación morfológica con *B. herbacea*.

A) poblaciones "aberrantes":

MÉXICO. Jalisco: road between Colotlán and Bolaños, 7-9.IX.1897, *J. N. Rose 2843* (MEXU). Zacatecas: 5 miles SW of Jalpa, 30.VIII.1960, *R. McVaugh 18502* (MEXU); Mpio. Moyahua, cerro La Cantarilla, a 8.5 km S de Moyahua, por la carretera México 54, tramo Moyahua-Ixtlahuacán del Río, 5.VII.1996, *E. D. Enríquez et al. 936* (MEXU); Mpio. Juchipila, Apozol, 20 km N de Juchipila, 1400 m, 16.VIII.1984, *R. Hernández-Magaña et al. 9640* (MEXU).

B) poblaciones típicas:

MÉXICO. Jalisco: hillsides about Tequila, 2.VII.1893, *C. G. Pringle 4415* (MEXU); 2 miles NW of Tequila, 1200 m, 3.IX.1960, *R. McVaugh 18631* (MEXU); Mpio. Tequila, Lo de Teresa, 8 km O de Tequila, 1400 m, 12.VIII.1984, *R. Hernández-Magaña et al. 9560* (MEXU).

Acta Botanica Mexicana 113: 111-134 (2015)

ESTUDIO PALINOLÓGICO DE LA FLORA URBANA DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, MÉXICO

Alfredo Campos-Trujillo[1,3], Anabel Aguirre-Prieto[2], Giovanni Muñoz-Romero[2], Marco Antonio Rodríguez-Villa[1] y Gustavo Quintana-Martínez[2]

[1]Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Departamento de Energías Renovables y Protección del Medio Ambiente, Avenida Miguel de Cervantes Número 120, 31190 Chihuahua, Chihuahua, México.
[2]Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología, km 1 Periférico Francisco R. Almada, 33820 Chihuahua, Chihuahua, México.
[3]Autor para la correspondencia: alfredo.campos@cimav.edu.mx

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue presentar el primer estudio palinológico de la ciudad de Chihuahua, México, resultando en el desarrollo de un documento gráfico del polen de las gimnospermas y angiospermas de la zona. Se incluyeron muestras tanto de plantas de ornato como silvestres, las cuales fueron colectadas en aceras, parques, áreas públicas y suburbios del área de estudio. El trabajo incluyó 91 especies: 15 árboles, 10 arbustos y 66 herbáceas correspondientes a 37 familias y 86 géneros. Los granos de polen fueron obtenidos directamente de los estambres y observados al microscopio electrónico de barrido sin acetolizar, hidratar o deshidratar. La mayoría de los granos de polen (60%) estuvieron en el rango de tamaño medio. Los patrones de ornamentación más comunes fueron el equinado (23%) y el reticulado (22%). Un gran porcentaje mostró aberturas elongadas: tricolporadas (41%) y tricolpadas (13%), las cuales coinciden con el patrón de plegamiento con aberturas hundidas. Los granos de polen de la mayoría de las especies estudiadas presentan forma esferoidal en su estado hidratado (83%), mientras que la más común entre los granos deshidratados es la prolata (51%). Se observaron tres principales tipos polínicos; el primero corresponde a la familia Asteraceae, el segundo a Poaceae, mientras que el tercero incluye a 10 familias y 15 especies cuyos granos de polen presentan ornamentación reticulada, aberturas elongadas, forma prolata en su estado seco y aberturas hundidas. Se reconoce la necesidad de incluir a futuro más especies presentes en el área.

Palabras clave: fotomicrografías de polen, granos de polen, morfología, tipos polínicos.

ABSTRACT

The aim of this study was to provide the first palynological study of Chihuahua City, Mexico, resulting in the development of a graphic reference document about pollen of Gymnosperms and Angiosperms in this zone. Samples of both ornamental and wild plants were included, which were collected on sidewalks, parks, public areas, and suburbs of the studied area. The study included 91 taxa: 15 trees, 10 shrubs and 66 herbs from 37 families and 86 genera. Pollen grains were directly obtained from the stamens and observed with scanning electronic microscope without acetolizing, hydrating or dehydrating. Most of the studied pollen grains had a medium size (60%). The most common ornamentation patterns were echinate (23%) and reticulate (22%). A large percentage of the pollen grains showed elongated apertures: tricolporate (41%) and tricolpate (13%), which coincides with the folding pattern of sunken apertures. Pollen grains of most of the studied species show spheroidal shape in hydrated state (83%), while the most common shape among dehydrated grains is prolate (51%). Three main pollen types were observed; the first type corresponds to the family Asteraceae and the second one to Poaceae. The third type included 10 families and 15 species whose pollen grains have reticulated ornamentation, elongated apertures, prolate shape in its dry state and sunken apertures. It is recognized that the inclusion of more species present in the area is needed.

Key words: morphology, pollen grains, pollen photomicrographs, pollen types.

INTRODUCCIÓN

La identificación de granos de polen se basa en la combinación de algunos caracteres tales como el tamaño, forma, estructura y ornamentación de la exina y sus aberturas. El conjunto de rasgos morfológicos es constante para cada especie, género o familia, lo que hace posible el reconocimiento del taxon de origen con una precisión adecuada. Sin embargo, la especie de la cual proviene el polen no siempre puede ser identificada, ya que en muchos casos dicha exactitud solo alcanza el nivel género o familia (Belmonte y Roure, 2002).

Los atlas palinológicos son útiles en la identificación de los granos de polen provenientes de muestras de aire usadas en aeropalinología, del colectado directamente de las plantas, así como del contenido en miel y en las abejas melíferas (Pino y Díez, 1993; Morais et al., 2011). Sin embargo, en ocasiones es difícil identificar o diferenciar ciertas formas de polen, lo cual puede resultar en la omisión de alguna especie indicadora importante (Adecanmbi, 2009).

En México, algunos autores han estudiado la morfología del polen de diversas familias de plantas, especialmente en la región central del país (Arreguín-Sánchez et al., 1988 y 1990; Palacios-Chávez et al., 1996; Quiroz-García et al., 1997 y 2002; Goreti y Alfaro, 2003; Quiroz García y Arreguín Sánchez, 2004; Torres et al., 2010). Para la región Chihuahua se han realizado trabajos florísticos, como los de Vega (2008) y de Estrada-Castillón y Villarreal-Quintanilla (2010); sin embargo, ninguno de éstos se ha enfocado a la investigación del polen.

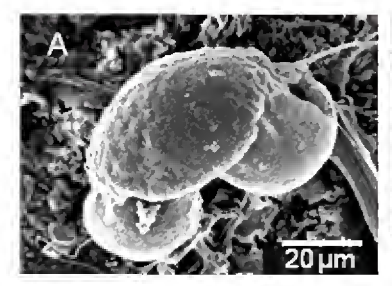
El objetivo general de este manuscrito fue contribuir al conocimiento palinológico de la ciudad de Chihuahua, México. Se presentan descripciones breves de los granos de polen, tomando en cuenta el tamaño, ornamentación, tipo de abertura, forma de los granos, así como el patrón de plegamiento (Apéndice).

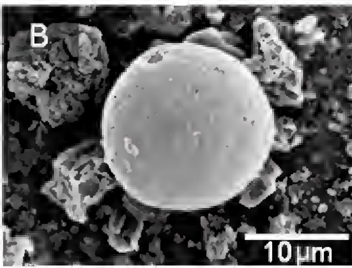
Como objetivo particular se pretendió elaborar una guía de los granos de polen más representativos de la vegetación de la ciudad de Chihuahua, por lo que se incluyeron plantas tanto de ornato como silvestres. Tal guía también puede ser de utilidad en la identificación de polen proveniente de muestras ambientales, como los encontrados por Rodríguez-Villa (2009) en muestras de partículas suspendidas totales de la ciudad de Chihuahua (Fig. 1).

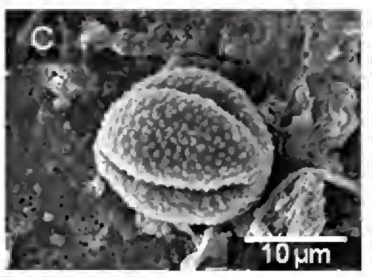
Este trabajo se realizó en el marco de un estudio más amplio sobre partículas atmosféricas, el cual incluyó la caracterización de las mismas por microscopía electrónica de barrido (MEB), por lo que la observación de los granos de polen se hizo únicamente con esta técnica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La ciudad de Chihuahua se localiza en la región central del estado de Chihuahua, México (Fig. 2), entre los 28°39' N-28°36' N y los 106°10' W-106°06' W, entre 1450 y 1320 m s.n.m. El clima es extremoso, seco a semiárido, con régimen







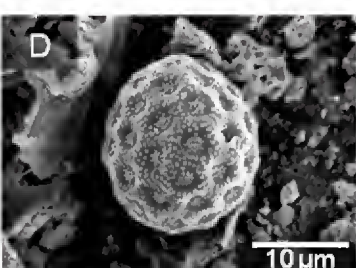


Fig. 1. Fotomicrografías de granos de polen encontrados en muestras de partículas atmosféricas en la ciudad de Chihuahua. A. *Pinus* spp.; B. Poaceae; C. *Artemisia* spp.; D. Chenopodiaceae.

de lluvias en verano. La región recibe 320 mm de precipitación anual promedio. La temperatura media anual es de 18.6 °C y la humedad relativa para un año promedio es de 47% (Anónimo, 2000).

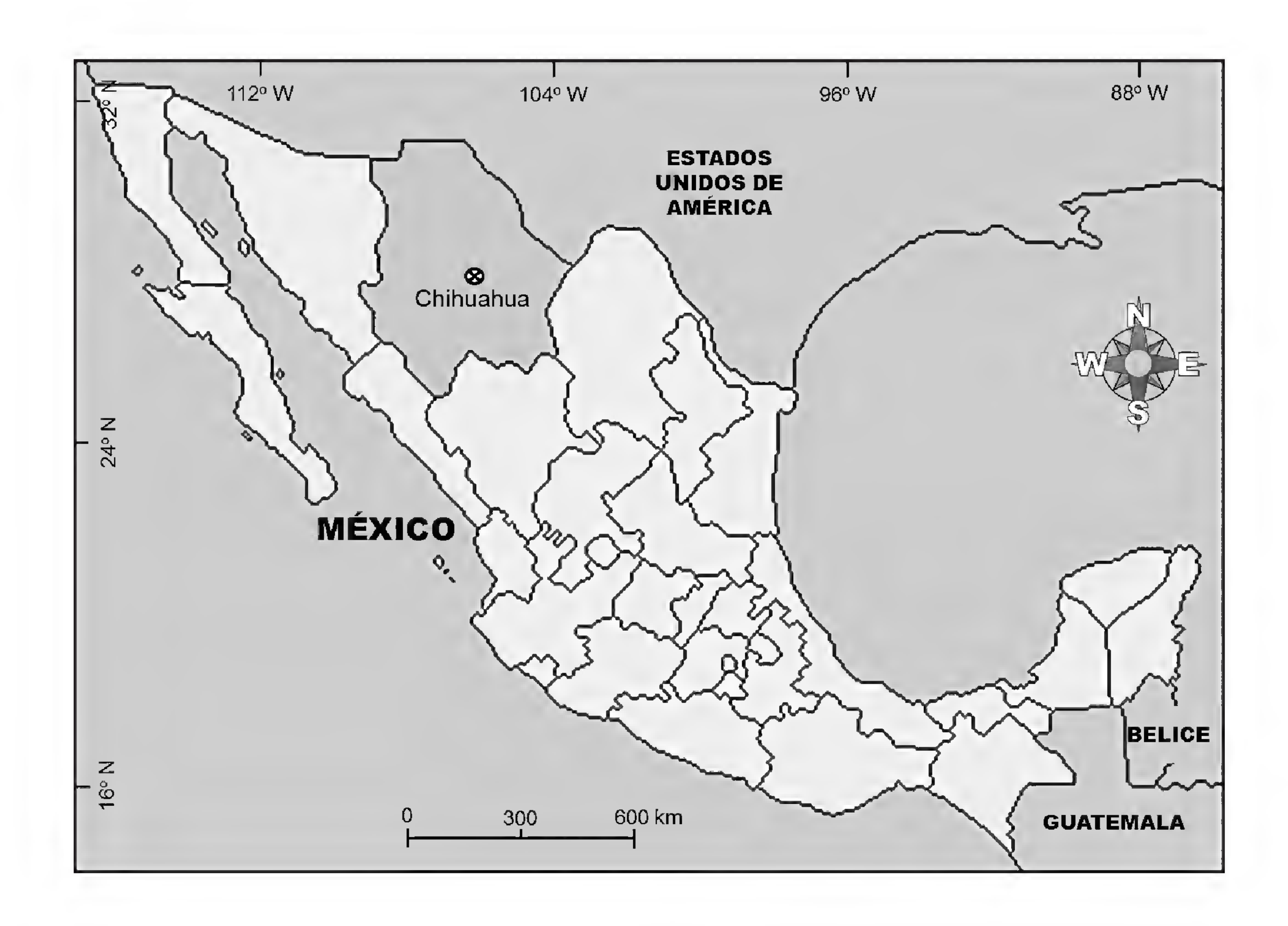


Fig. 2. Localización de la ciudad de Chihuahua, México.

Los tipos de vegetación típicos en los alrededores de la ciudad de Chihuahua son pastizales naturales e inducidos, combinados con áreas de matorral inerme. La flora consiste de plantas xerófilas, zacates, arbustos y árboles intercalados con algunas especies de agaves, yucas y cactáceas. En el área urbana pueden encontrarse plantas ornamentales, la mayoría de ellas introducidas.

La obtención de los especímenes fue realizada de marzo a octubre de 2007, y de febrero a marzo de 2008 por Aguirre y Muñoz (2009). Se recolectaron flores de las plantas que crecen en aceras, parques, áreas públicas, suburbios y alrededores de la ciudad de Chihuahua. De las 150 especies muestreadas, solo se pudo obtener polen de 91 de ellas, las cuales se presentan en este trabajo. Aunque no se tiene otro inventario más exhaustivo del área, se estima que se pueden encontrar en la ciudad alrededor de 200 géneros y unas 300 especies, por lo que este estudio representaría una tercera parte del total esperado.

Para preparar los especímenes para su observación en el microscopio electrónico de barrido (MEB), los granos de polen fueron obtenidos de los estambres y montados directamente (sin acetolizar, hidratar o deshidratar) en portamuestras de aluminio con cinta conductiva de cobre y recubiertos con oro por la técnica de erosión catódica. Para examinar la morfología de los granos de polen se utilizó un MEB Jeol JSM-5800LV. Las fotomicrografías fueron obtenidas mediante electrones secundarios y un voltaje de aceleración de 10kV.

La terminología utilizada en la descripción del polen se basó en Halbriter et al. (2007) y Punt et al. (2007), tomando en consideración la forma, tipo de abertura y patrón de ornamentación de la exina. Algunas descripciones se apoyaron en la base de datos palinológica Pal-Dat (Buchner y Weber, 2012) cuando estuvieron disponibles. Se consideraron cuatro tamaños: pequeño (11-25 µm), mediano (26-50 µm), grande (51-100 µm) y muy grande (>100 µm), de acuerdo con Erdtman (1952).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se incluyeron 91 especies (15 árboles, 10 arbustos, 66 herbáceas) pertenecientes a 1 familia de gimnospermas y 37 de angiospermas. Los caracteres generales de los granos de polen de las especies colectadas aparecen en forma abreviada en el Apéndice. Las fotomicrografías de los mismos se muestran en las láminas I a la IX.

Las familias con más especies en el conjunto de muestras fueron Asteraceae (18, 20%), Poaceae (12, 13%) y Fabaceae (10, 9%). Estos resultados concuerdan con lo reportado en diferentes estudios florísticos realizados en el estado de Chihuahua (Lebge y Valerio, 1986; Estrada-Castillón, 1995; Spellenberg et al., 1996; Royo y Melgoza, 2001; Lebge et al., 2005; Vega, 2008 y Estrada-Castillón y Villarreal-Quintanilla, 2010). Para México, Rzedowski (1998) y Villaseñor (2004) también reportan a las familias Asteraceae, Poaceae y Fabaceae como las de mayor número de géneros y especies.

Tamaño del polen. La mayoría de los granos de polen estudiados se encontraron dentro del rango de tamaño mediano (60%). La segunda categoría más numerosa fue la pequeña (21%), seguida de la grande con 15%. Solo tres especies tuvieron tamaño muy grande: *Acleisanthes longiflora* (lámina VII, 13-14), *Oenothera serrula* (lámina VII, 23-24) y *Oenothera gracilis* (lámina VIII, 1-2). No se encontraron granos de polen de tamaño menor de 10 µm.

Ornamentación. Los tipos de ornamentación observados fueron: baculado, clavado, equinado, microequinado, fosulado, lofado, microgemado, granulado, perforado, psilado, reticulado, microreticulado, retículo-cristado, rugulado, estriado y verrugado. Los más comunes fueron el equinado (21 especies, 23%), en la familia Asteraceae (excepto en *Gazania x splendens)*, y el reticulado, en 20 especies (22%).

Tipos de abertura. Un gran porcentaje de los granos de polen fueron tricolporados (41%). Doce especies (13%) los presentaron tricolpados. La familia Poaceae comparte el característico tipo de abertura ulcerado-operculado-anulado. Esta familia representó 13% de las especies estudiadas (lámina II). 11% de las especies tuvieron granos de polen inaperturados, mientras que el restante 22% presentó diferentes tipos de aberturas (leptoma, monocolpado, pantoaperturado, pantocolpado, porado, pantoporado, triporado y sulcado).

Forma. Los granos de polen de la mayoría de las especies son esferoidales (83%) en su estado hidratado. Otras formas encontradas fueron la prolata (9%), irregular (4%), oblata (3%) y poligonal (1%).

En cuanto a los granos de polen secos, la forma prolata fue la más común (51%). Otras más fueron la esferoidal (28%) y la irregular (10%). Las oblata, triangular y en forma de bote sumaron el restante 11%. La forma de los granos de polen en estado seco comúnmente es típica para una familia y/o género y por lo tanto es de relevancia sistemática (Hesse et al., 2009). Esta característica es importante en la identificación de muestras aerobiológicas, ya que en éstas es más probable encontrar granos de polen secos y plegados.

Plegamiento de los granos. La harmomegatia es el plegado característico de los granos de polen para ajustarse al decremento en el volumen celular debido a la perdida de agua. Durante la deshidratación, los granos de polen aperturados se vuelven cada vez más alargados, con los márgenes de la abertura aproximándose uno al otro de tal modo que ésta se sella efectivamente (Katifori et al., 2010). Alrededor de la mitad (51%) de la especies presentaron este tipo de plegamiento, con la siguiente combinación de caracteres: aberturas elongadas (tricolporado, tricolpado y sulcado), forma prolata y aberturas hundidas en su estado seco.

Los granos de polen que carecen de aberturas elongadas responden a la desecación formando depresiones en la exina, cuyo número y localización varía grandemente. 49% de las especies mostró los siguientes patrones de plegamiento: irregular (22%), en forma de copa (11%), no plegado (8%), aberturas hundidas no elongadas (5%), área inaperturada hundida (3%).

Tipos polínicos. Se observaron tres grandes grupos de granos de polen con caracteres morfológicos similares, los cuales abarcaron 47% de especies estudiadas.

Dado que las familias Asteraceae y Poaceae fueron las más numerosas y que ambas son consideradas estenopolínicas, los tipos polínicos correspondientes a las mismas resultaron predominantes.

El primer grupo, conformado por 15 especies de la familia Asteraceae (excepto *Gazania x splendens*), presentó las siguientes características morfológicas: ornamentación equinada, aberturas tricolpadas o tricolporadas, prolados y con aberturas hundidas en su estado seco.

El segundo grupo, formado por las especies de la familia Poaceae, tiene tamaño mediano, ornamentación fosulada-granulada, aberturas ulceradas-operculadas-anuladas, forma esferoidal y plegamiento irregular. Solo las siguientes presentaron ligeras diferencias en su ornamentación, ya que su exina no es fosulada: *Aristida adscensionis* (microequinada), *A. pansa* (granulada) y *Sorghum halepense* (granulada).

El tercer grupo presentó ornamentación reticulada, aberturas tricolpadas, tricolporadas o triporadas, prolados en su estado seco y aberturas hundidas. Este tipo polínico incluyó a 10 familias y 16 especies: Adoxaceae: *Sambucus nigra;* Bignoniaceae: *Tecoma stans;* Brassicaceae: *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia pinnata, Lepidium virginicum, Stanleya pinnata*; Casuarinaceae: *Casuarina equisetifolia;* Fabaceae: *Astragalus mollissimus, A. nuttallianus, Melilotus indicus, Parkinsonia aculeata*; Fouquieriaceae: *Fouquieria splendens*; Oleaceae*: Ligustrum japonicum*; Papaveraceae: *Argemone ochroleuca;* Platanaceae: *Platanus orientalis* y Tamaricaceae: *Tamarix gallica*.

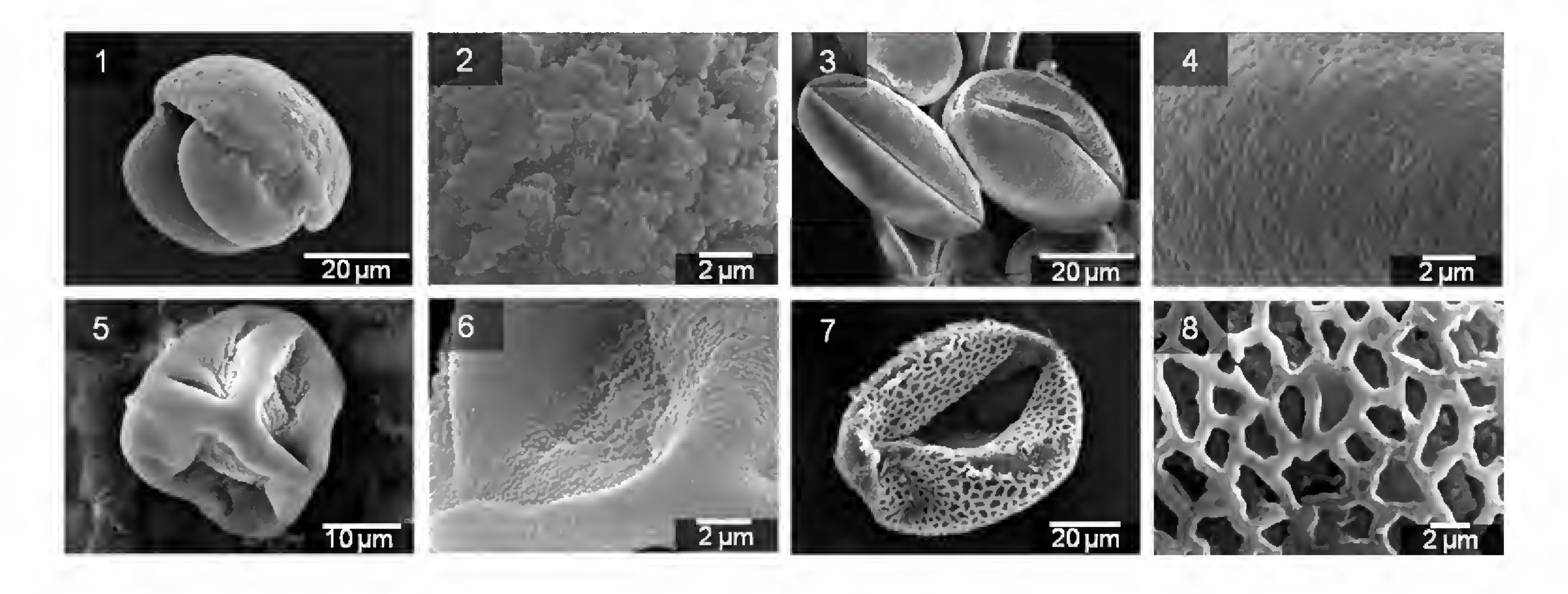


Lámina I. *Pinus halepensis*. 1. grano de polen (GP) vista ecuatorial; 2. superficie de la exina (SE). *Yucca* spp. 3. GP, vista ecuatorial oblicua; 4. SE. *Cyperus esculentus*. 5. GP; 6. SE, detalle de la abertura. *Hermodactylus tuberosus*. 7. GP, vista ecuatorial; 8. SE.

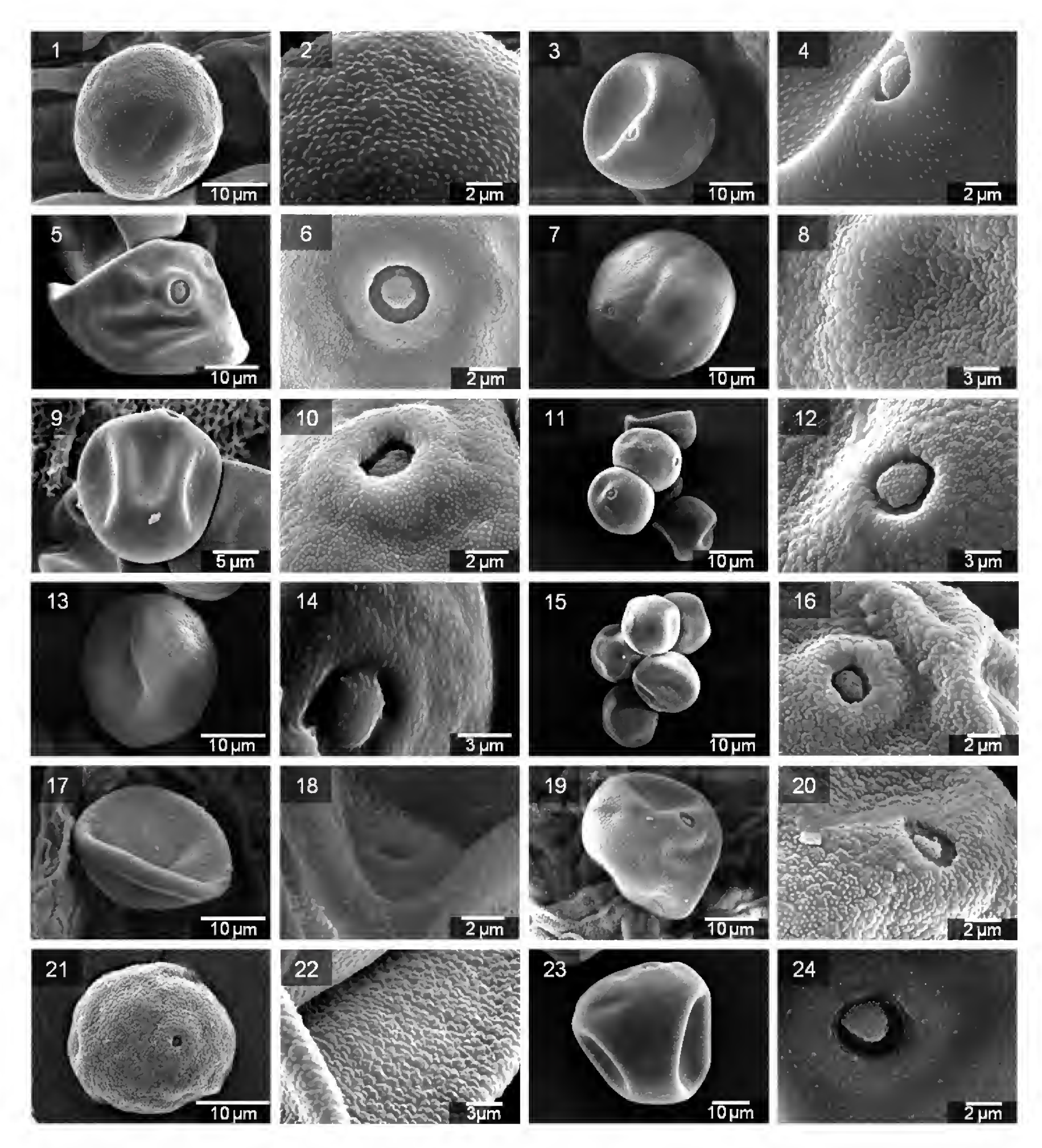


Lámina II. *Aristida adscensionis*. 1. grano de polen (GP), vista polar proximal; 2. SE. *Aristida pansa*. 3. GP ligeramente plegado en forma de copa, vista polar distal oblicua; 4. SE y abertura. *Bouteloua curtipendula*. 5. GP plegado de forma irregular, vista polar distal; 6. SE y detalle de la abertura. *Cenchrus myosuroides*. 7. GP, vista polar distal oblicua; 8. SE. *Dichanthium annulatum*. 9. GP plegado, vista ecuatorial; 10. SE y abertura. *Digitaria sanguinalis*. 11. granos de polen plegados en forma irregular. 12. SE y abertura. *Eragrostis lehmanniana*. 13. GP, vista polar proximal; 14. SE y abertura. *Panicum texanum*. 15. granos de polen ligeramente plegados; 16. SE y abertura. *Pennisetum ciliare*. 17. GP totalmente plegado. 18. SE y apertura en un grano plegado. *Poa pratensis*. 19. GP plegado, vista polar distal oblicua, pared locular al fondo; 20. SE y abertura. *Setaria liebmannii*. 21. GP, vista polar distal; 22. SE de un GP totalmente plegado. *Sorghum halepense*. 23. GP ligeramente plegado, vista ecuatorial; 24. SE y abertura.

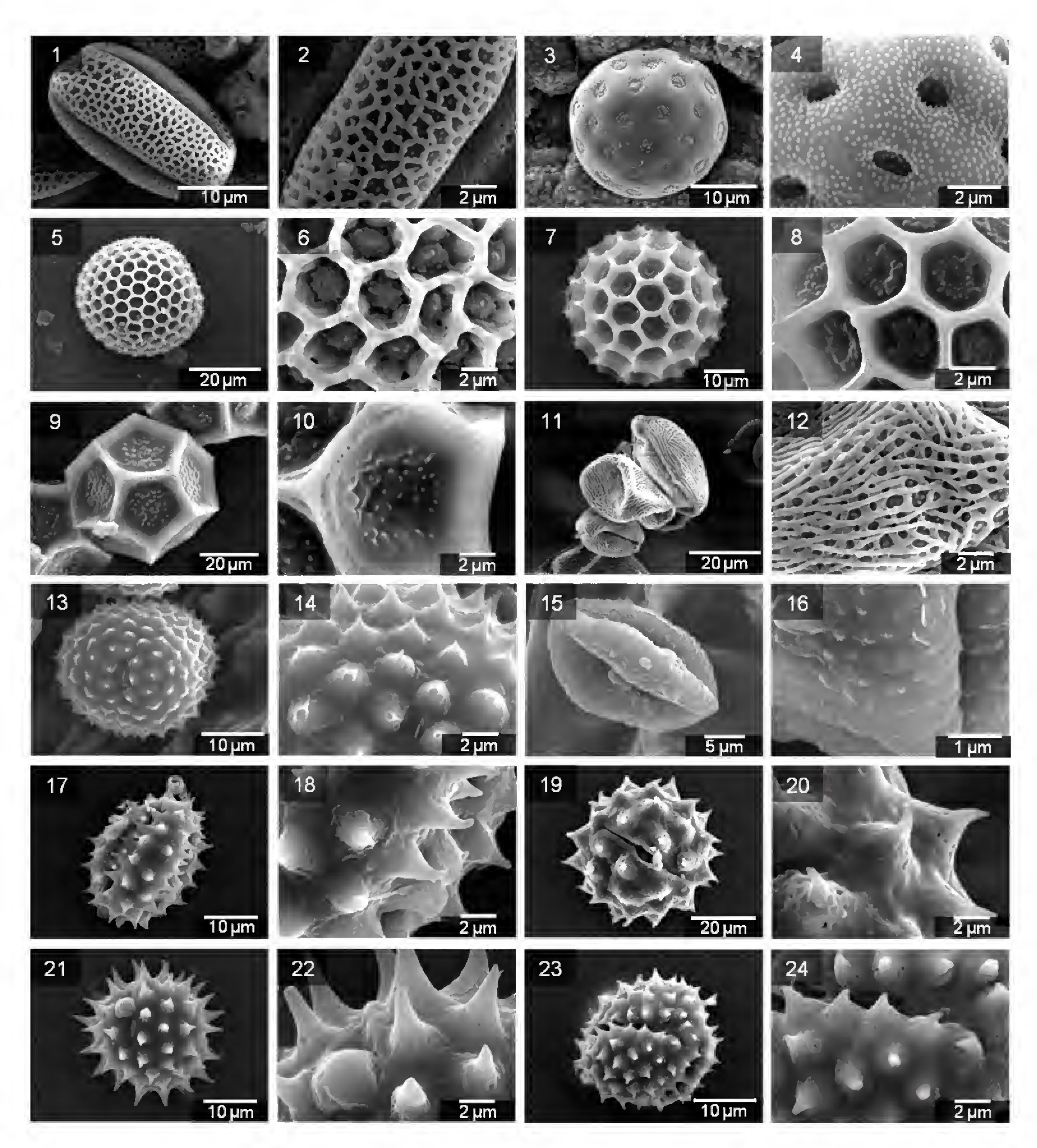


Lámina III. *Sambucus nigra*. 1. grano de polen (GP), vista ecuatorial; 2. superficie de la exina (SE). *Amaranthus retroflexus*. 3. GP; 4. SE. *Froelichia arizonica*. 5. GP; 6. SE. *Gomphrena sonorae*. 7. GP; 8. SE. *Tidestromia lanuginosa*. 9. GP; 10. SE. *Schinus molle*. 11. GP totalmente plegados; 12. SE. *Ambrosia psilostachya*. 13. GP, vista de la abertura; 14. SE. *Artemisia frigida*. 15. GP, vista ecuatorial oblicua; 16. SE. *Aster ericoides*. 17. GP, vista ecuatorial; 18. SE. *Baileya multiradiata*. 19. GP, vista ecuatorial; 20. SE. *Bidens bigelovii*. 21. GP; 22. SE. *Conyza canadensis*. 23. GP; 24. SE.

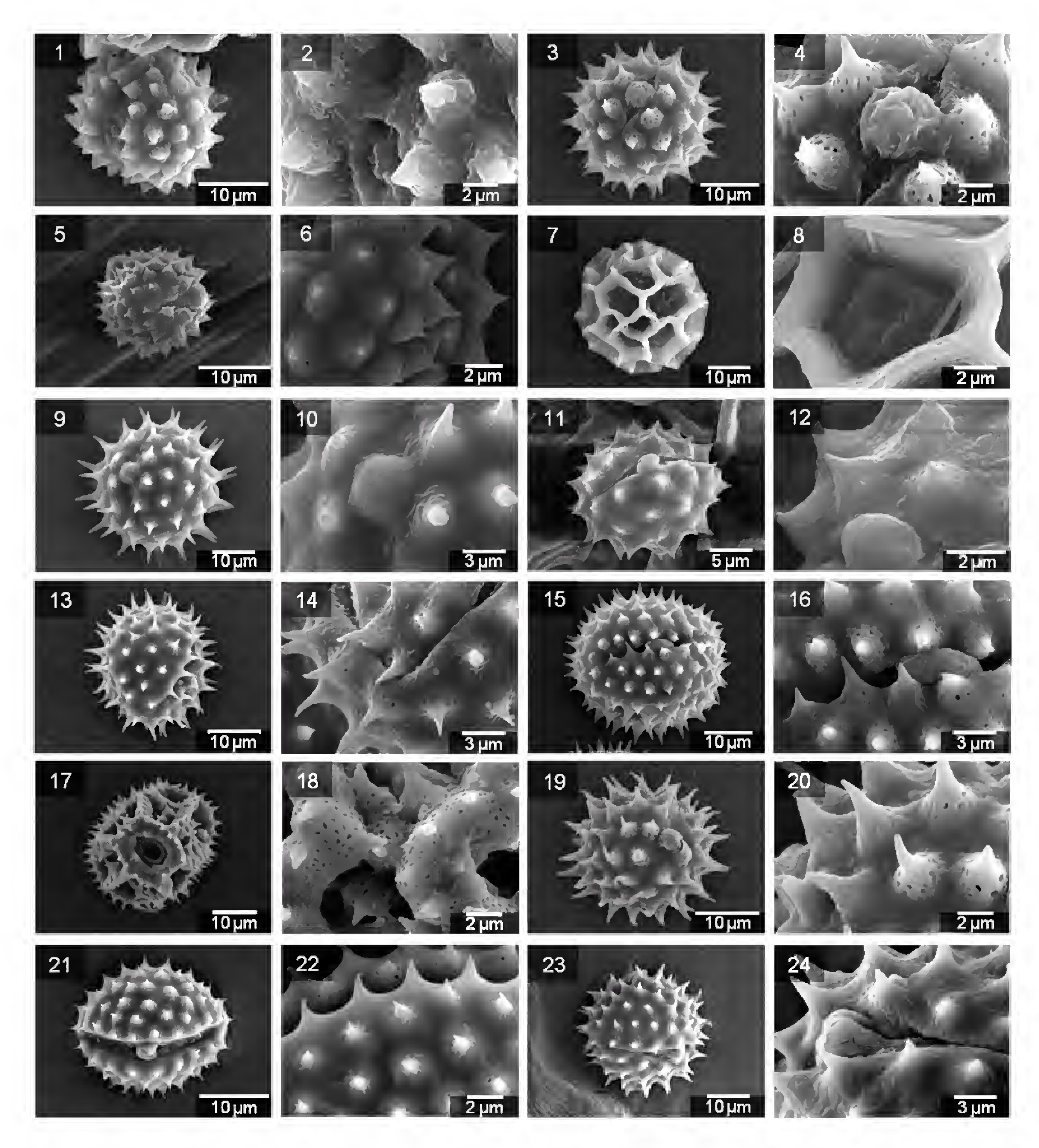


Lámina IV. *Dyssodia pentachaeta*. 1. grano de polen (GP); 2. superficie de la exina (SE). *Dyssodia porophyllum*. 3. GP, vista de la abertura; 4. SE y detalle de la abertura. *Erigeron delphinifolius*. 5. GP, vista polar oblicua; 6. SE. *Gazania x splendens*. 7. GP; 8. SE. *Helianthus annuus*. 9. GP, vista ecuatorial; 10. SE y detalle de la abertura. *Hymenopappus scabiosaeus*. 11. GP, vista ecuatorial; 12. SE. *Melampodium hispidum*. 13. GP, vista ecuatorial; 14. SE en el área polar. *Tagetes patula*. 15. GP, vista ecuatorial; 16. SE y detalle de la abertura. *Taraxacum officinale*. 17. GP, vista ecuatorial; 18. SE. *Verbesina encelioides*. 19. GP; 20. SE. *Viguiera annua*. 21. GP, vista ecuatorial; 22. SE. *Zinnia grandiflora*. 23. GP, vista polar oblicua; 24. SE y detalle de la abertura.

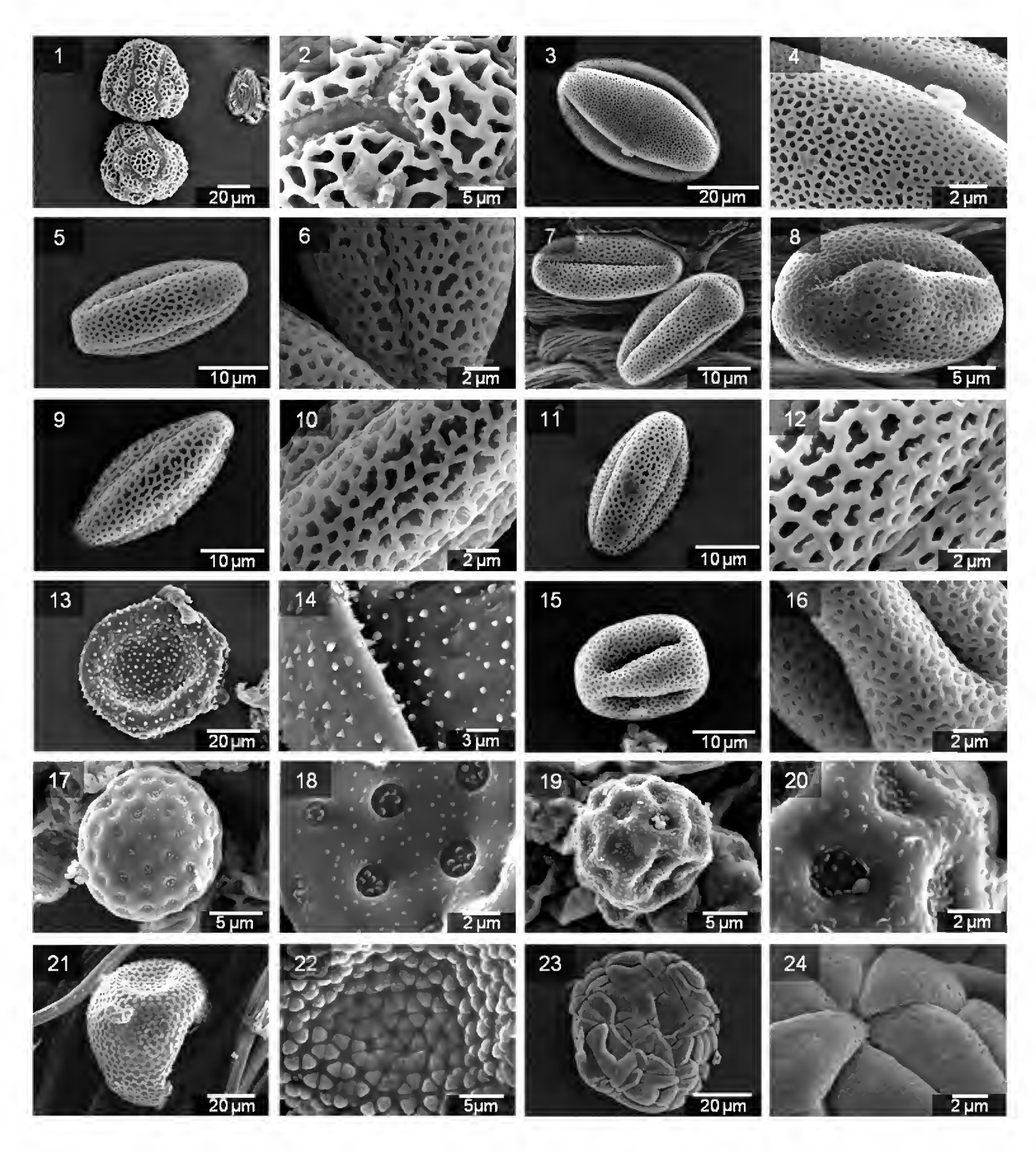


Lámina V. C*hilopsis linearis*. 1. granos de polen (GP); 2. superficie de la exina (SE). *Tecoma stans*. 3. GP, vista ecuatorial; 4. SE. *Capsella bursa-pastoris*. 5. GP, vista ecuatorial; 6. SE. *Descurainia pinnata*. 7. GP, vista ecuatorial y oblicua; 8. GP, vista polar oblicua. *Lepidium virginicum*. 9. GP, vista ecuatorial; 10. SE. *Stanleya pinnata*. 11. GP, vista ecuatorial; 12. SE. *Abelia chinensis*. 13. GP plegado en forma de copa; 14. SE. *Casuarina equisetifolia*. 15. GP, vista ecuatorial; 16. SE. *Chenopodium murale*. 17. GP; 18. SE y aberturas. *Salsola iberica*. 19. GP; 20. SE y aberturas. *Croton pottsii*. 21. GP; 22. SE mostrando el característico "patrón crotón". *Acacia farnesiana*. 23. GP; 24. SE.

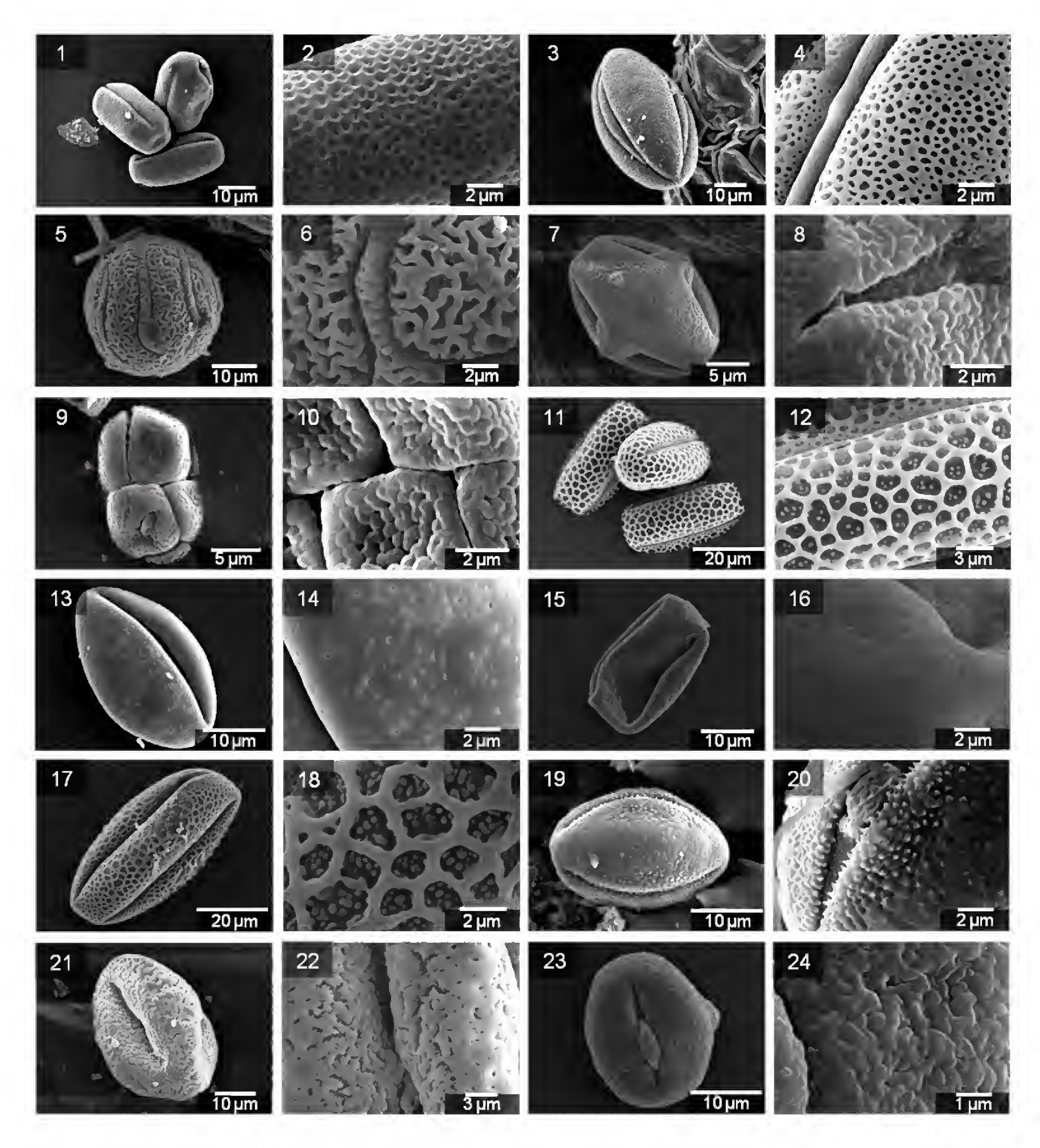


Lámina VI. *Astragalus mollissimus*. 1. grupo de granos de polen (GP), vista polar oblicua y ecuatorial; 2. superficie de la exina (SE). *Astragalus nuttallianus*. 3. GP, vista polar oblicua; 4. SE y abertura. *Dalea neomexicana*. 5. GP; 6. SE. *Melilotus indicus*. 7. GP, vista ecuatorial; 8. SE y abertura. *Mimosa biuncifera*. 9. GP; 10. SE. *Parkinsonia aculeata*. 11. grupo de GP, vista polar oblicua y ecuatorial; 12. SE. *Prosopis glandulosa*. 13. GP, vista ecuatorial; 14. SE. *Robinia pseudoacacia*. 15. GP totalmente plegado. 16. SE. *Fouquieria splendens*. 17. GP, vista ecuatorial; 18. SE. *Cevallia sinuata*. 19. GP, vista ecuatorial; 20. SE y detalle del área de la abertura. *Lagerstroemia parviflora*. 21. GP, vista polar oblicua; 22. SE. *Punica granatum*. 22. GP, vista ecuatorial; 23. SE.

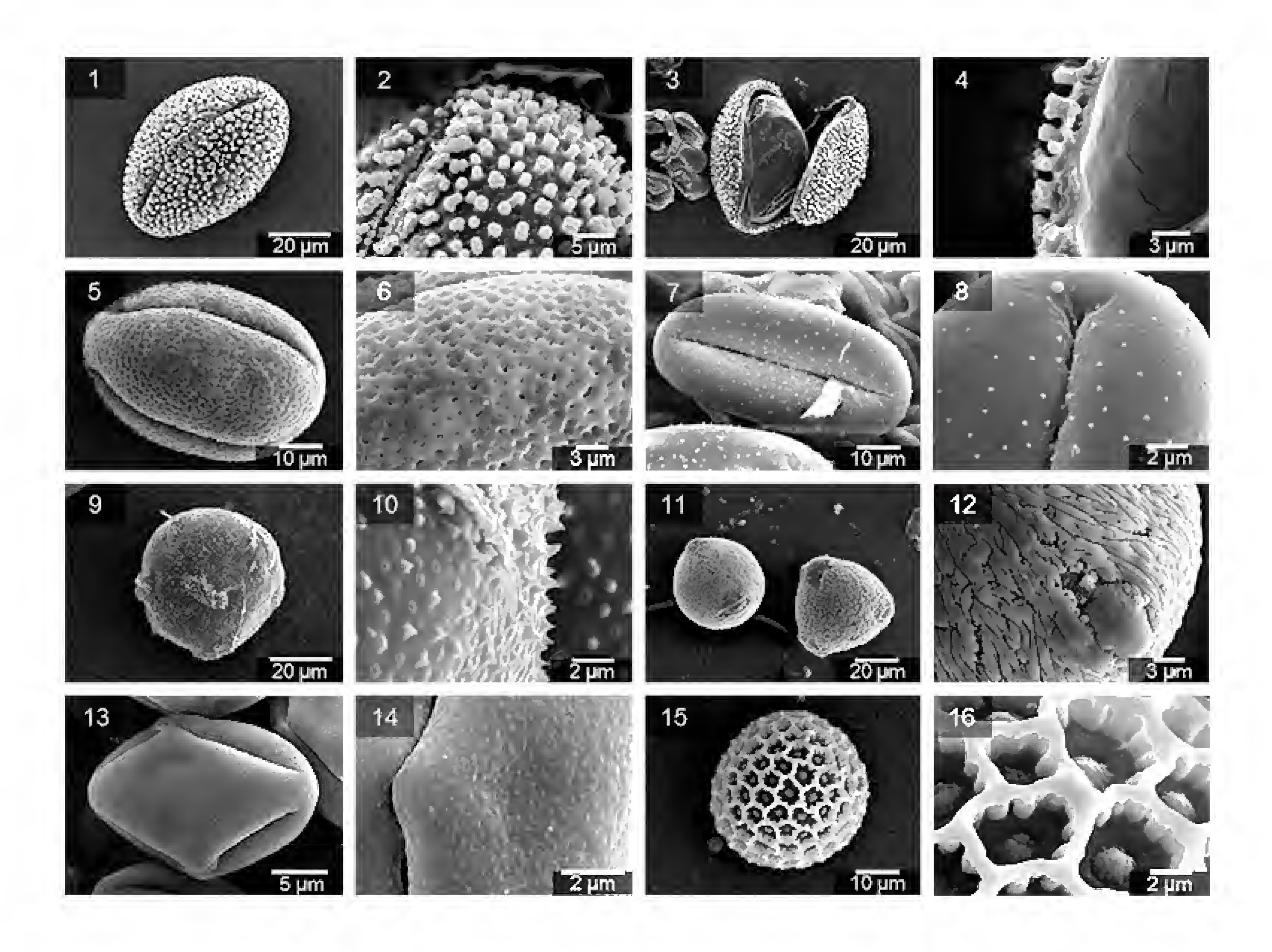


Lámina VII. *Hibiscus hybridus*. 1. grano de polen (GP); 2. superficie de la exina (SE) y espinas mayores de 10 µm. *Sida procumbens*. 3. GP; 4. SE. *Sphaeralcea angustifolia*. 5. GP; 6. GP mostrando rupturas en la exina. *Proboscidea louisianica*. 7. GP; 8. SE. *Proboscidea fragrans*. 9. GP; 10. SE. *Melia azedarach*. 11. GP, vista ecuatorial; 12. SE. *Morus nigra*. 13. GP plegado de forma irregular; 14. SE. *Eucalyptus camaldulensis*. 15. GP, vista polar oblicua; 16. SE. *Acleisanthes longiflora*. 17. grupo de GP; 18. SE y detalle de las aberturas. *Boerhavia anisophylla*. 19. GP; 20. SE. *Boerhavia gracillima*. 21. GP; 22. SE. *Bougainvillea glabra*. 23. GP; 24. SE.

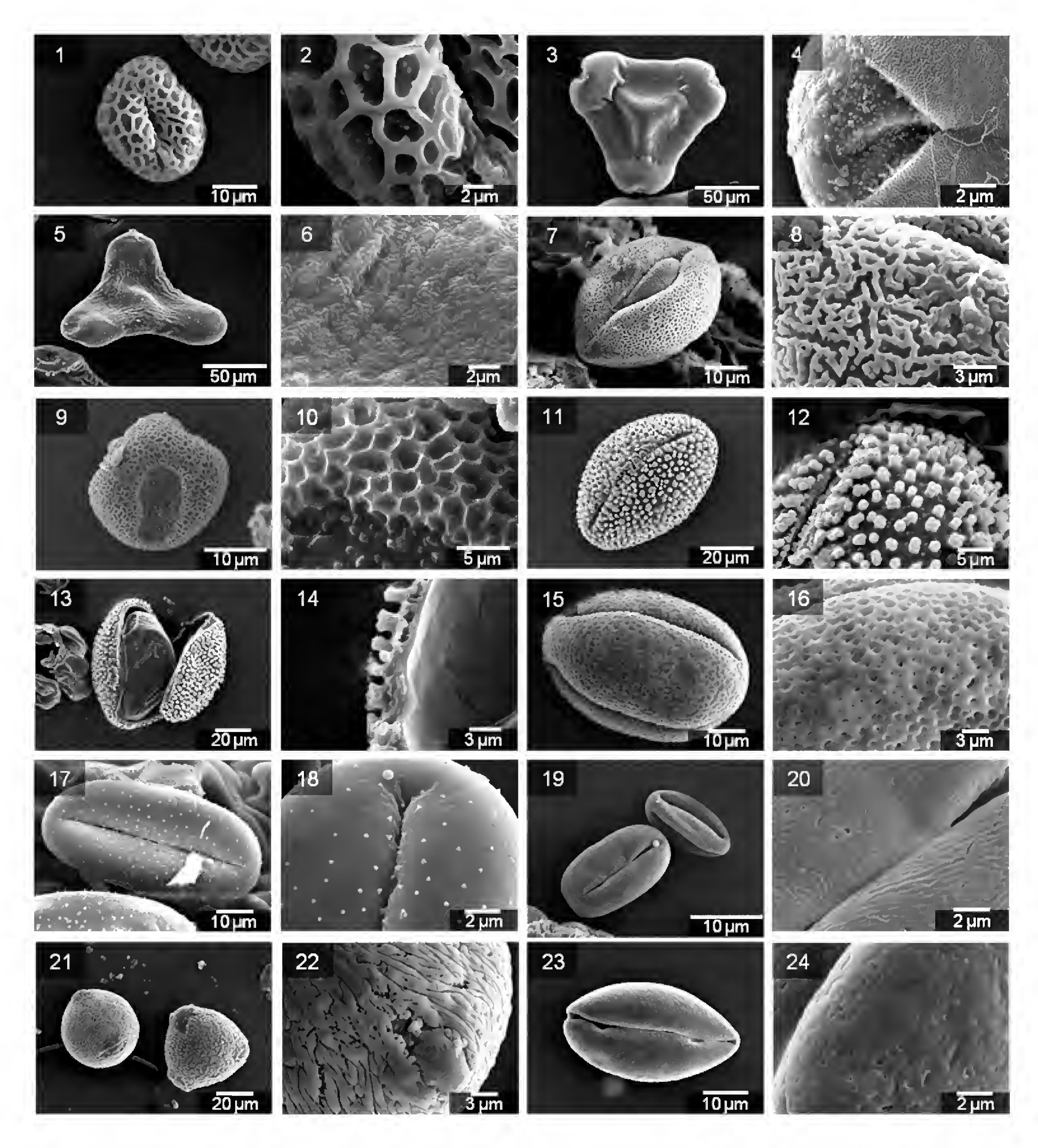


Lámina VIII. *Ligustrum japonicum*. 1. grano de polen (GP), vista ecuatorial; 2. superficie de la exina (SE). *Oenothera serrula*. 3. GP, vista ecuatorial; 4. SE y abertura. *Oenothera gracilis*. 5. GP, vista oblicua; 6. SE. *Argemone ochroleuca*. 7. GP, vista oblicua; 8. SE. *Platanus orientalis*. 9. GP, vista polar oblicua; 10. SE en área aledaña a la abertura. *Plumbago scandens*. 11. GP, vista ecuatorial; 12. SE; 13. GP mostrando ruptura de la exina; 14. detalles de exina, sección transversal. *Antigonon leptopus*. 15. GP, vista ecuatorial; 16. SE. *Polygonum aviculare*. 17. GP, vista ecuatorial; 18. SE. *Pyracantha coccinea*. 19. GP, vista ecuatorial; 20. SE. *Datura stramonium*. 21. GP; 22. SE y detalle de la abertura. *Nicotiana glauca*. 23. GP, vista ecuatorial oblicua; 24. SE.

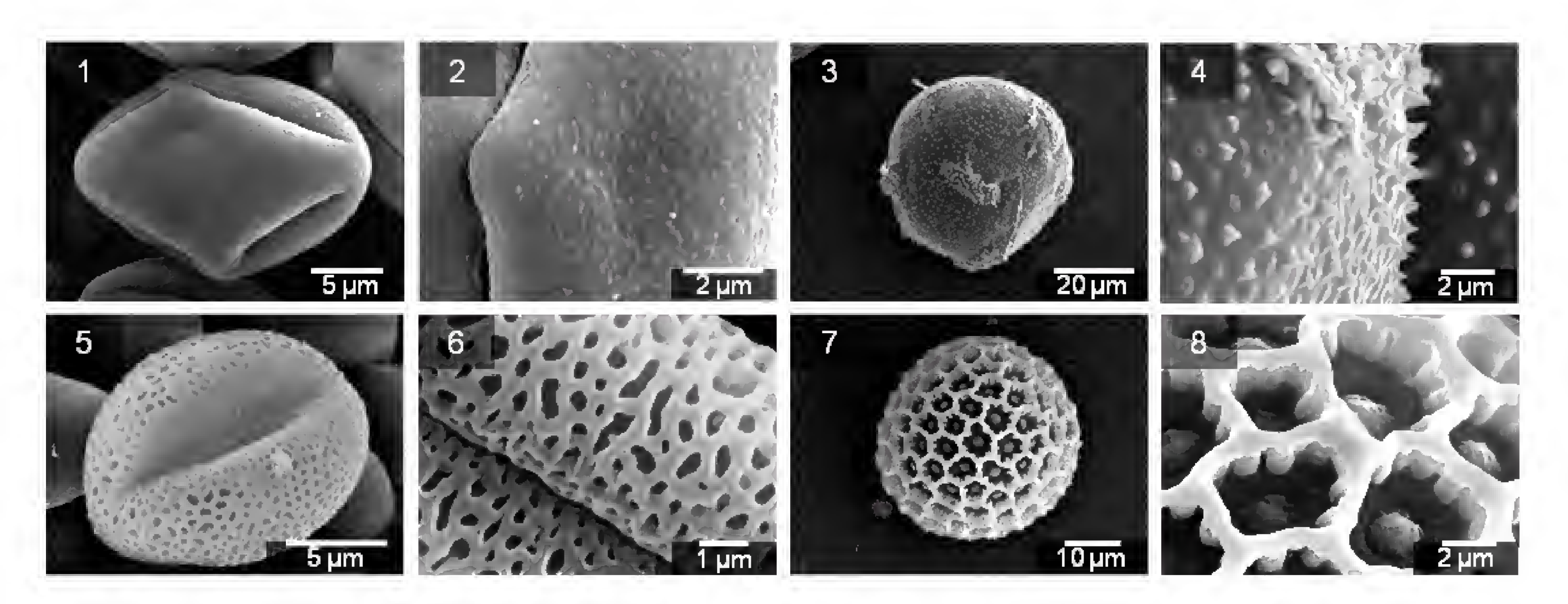


Lámina IX. *Solanum rostratum*. 1. grano de polen (GP), vista ecuatorial; 2. superficie de la exina (SE). *Talinum aurantiacum*. 3. GP; 4. SE. *Tamarix gallica*. 5. GP, vista ecuatorial; 6. SE. *Tribulus terrestris*. 7. GP; 8. SE.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Karla Campos-Venegas del Laboratorio Nacional de Nanotecnología del Centro de Investigación en Materiales Avanzados por su apoyo en la obtención de las imágenes del MEB.

LITERATURA CITADA

Adecanmbi, O. H. 2009. Pollen grains of Asteraceae and analogous echinate grains. Int. J. Bot. 5: 295-300.

Aguirre, A. y G. Muñoz. 2009. Identificación y análisis polínico de la vegetación de la ciudad de Chihuahua, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México. 165 pp.

Anónimo. 2000. Normales climatológicas. Chihuahua, Chih. Período 1981-2000. Servicio Meteorológico Nacional. http://smn.cna.gob.mx/observatorios/historica/chihuahua.pdf. Fecha de acceso: Agosto de 2012.

Arreguín-Sánchez, M. L., R. Palacios; D. L. Quiroz-García y D. Ramos-Zamora. 1988. Morfología de los granos de polen de la familia Polygalaceae del Valle de México. Acta Bot. Mex. 4: 21-27.

Arreguín-Sánchez, M. L., D. L. Quiroz-García y R. Palacios-Chávez. 1990. Morfología de los granos de polen de las familias Aceraceae, Aquifoliaceae, Geraniaceae, Resedaceae, Sabiaceae y Saxifragaceae del Valle de México. Acta Bot. Mex. 10: 3-21.

Belmonte, J. y J. M. Roure. 2002. Introducción. In: Valero, A. L. y A. Cadahía (eds.). Polinosis, polen y alergia. MRA Ediciones S.L. Barcelona, España. pp. 7-16.

Buchner, R. y M. Weber. 2012. PalDat- a palynological database: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. http://www.paldat.org. Society for the Promotion of Palynological Research in Austria; University of Vienna. Viena, Austria. Fecha de acceso: Agosto del 2012.

Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms. Almqvist & Wiksell. Stockholm, Suecia. 539 pp.

Estrada-Castillón, E. 1995. Flora de la cuenca de la laguna Babícora, municipios de Gómez Farías y Madera, Chihuahua. Tesis de maestría. Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México. 127 pp.

Estrada-Castillón, E. y J. A. Villarreal-Quintanilla. 2010. Flora del centro del estado de Chihuahua, México. Acta Bot. Mex. 92: 51-118.

Goreti, M. y R. G. Alfaro. 2003. Contribución al conocimiento de la morfología de los granos de polen del género *Bourreria* P. Browne (Boraginaceae) de México. Polibotánica 16: 1-27.

Halbriter, H., M. Weber, R. Zetter, A. Frosch-Radivo, R. Buchner y M. Hesse. 2007. PalDat- Illustrated handbook on pollen terminology. Society for the Promotion of Palynological Research in Austria. Viena, Austria. 70 pp.

Hesse, M., H. Halbritter, R. Zetter, M. Weber, R. Buchner, A. Frosch-Radivo y S. Ulrich. 2009. Pollen terminology. An illustrated handbook. Springer. Wien New York. Viena, Austria. 266 pp.

Katifori, E., S. Albenc, E. Cerdae, D. R. Nelsona y J. Dumaisf. 2010. Foldable structures and the natural design of pollen grains. PNAS 107: 7635-7639.

Lebgue, T. y A. Valerio. 1986. Manual para identificar las gramíneas de Chihuahua. Gobierno del Estado de Chihuahua. Chihuahua, México. 231 pp.

Lebgue, T., M. Sosa y R. Soto. 2005. La flora de las Barrancas del Cobre, Chihuahua, México. Ecol. Aplicada 4: 17-23.

Morais, M., L. Moreira, X. Feas y L. M. Estevinho. 2011. Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: Palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. Food Chem. Toxicol. 49: 1096-1101.

Palacios-Chávez, R., M. L. Arreguín-Sánchez y D. L. Quiroz-García. 1996. Morfología de las familias Acanthaceae, Vitaceae y Violaceae del Valle de México. Acta Bot. Mex. 34: 1-24.

Pino, J. A. y M. J. Díez. 1993. Aportación a la palinología de plantas ornamentales de la ciudad de Sevilla. Lagascalia 17: 87-103.

Punt, W., P. P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilsson y A. Le Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Rev. Palaebot. Palynol. 143: 1-81.

Quiroz-García, D. L., R. Palacios y M. L. Arreguín-Sánchez. 1997. Morfología de los granos de polen de la familia Boraginaceae de la estación de biología de Chamela, Jalisco, México. Acta Bot. Mex. 4: 37-53.

Quiroz-García, D. L., M. L. Arreguín-Sánchez y S. Antuna. 2002. Morfología de los granos de polen de la familia Polemoniaceae del estado de Querétaro, México. Acta Bot. Mex. 14: 57-66.

Quiroz-García, D. L. y M. L. Arreguín Sánchez. 2004. Morfología de los granos de polen de la tribu Potentilleae (Rosaceae) del Valle de México. Polibotánica 18: 87-97.

Rodríguez-Villa, M. A. 2009. Desarrollo de una metodología para la recuperación de pólenes captados en filtros de fibra de vidrio por muestreo de alto volumen. Tesis de maestría. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México. 49 pp.

Royo, M. H., A. Melgoza. 2001. Listado florístico del Campo Experimental La Campana y usos de su flora. Rev. Mex. Cienc. Pecuarias 39: 105-125.

Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Diversidad biológica de México: Orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 129-145.

Spellenberg, R., T. Lebgue y R. Corral-Díaz. 1996. Listados florísticos de México. XIII. A specimen-based, annotated checklist of the vascular plants of Parque Nacional "Cascada de Basaseachi" and adjacent areas, Chihuahua, México. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México. México, D.F., México. 77 pp.

Torres, L., S. Fuentes y A. Delgado. 2010. Estudio palinológico del género *Macroptilium* (Benth.) Urb. (Leguminosae) en México y Centroamérica. Acta Bot. Mex. 91: 51-69.

Vega, J. 2008. Listado florístico del cañón del río Chuviscar. Tesis de licenciatura. Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.

Villaseñor, J. L. 2004. Los géneros de plantas vasculares en México. Bol. Soc. Bot. Mex. 75: 105-135.

Recibido en noviembre de 2012.

Reactivación en diciembre de 2013.

Aceptado en abril de 2015.

APÉNDICE

Características palinológicas generales de los taxones colectados.

Tamaño: P = pequeño, M = mediano, G = Grande, MG = muy grande. Ornamentación: Bc = baculada, Cl = clavada, Cr = cristada, Es = estriada, Eq = equinada, Fs = fosulada, Gm = gemada, Gr = granulada, m = micro, Lf = lofada, Pf = perforada, Ps = Psilada, Rg = rugulada, Rt = reticulada, Vg=verrugada. Abertura: Inap = inaperturado, Lep = leptoma, Mcp = monocolpado, Pap = pantoaperturado, Pcp = pantocolpado, Po = porado, Ppo = pantoporado, Slc = sulcado, Tcp = tricolpado, Tcpr = tricolporado, Tpo = triporado, UOA = ulcerado-operculado-anulado. Forma: Esf = esférico, FB = forma de bote, FC = forma de copa, Obl = oblado, Polig = poligonal; Prol = prolado, Triang = triangular. Plegamiento: Ab-Hn = aberturas hundidas, No-Plg = no plegado, Plg-Irr = plegamiento irregular.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Gimnospermas							
Pinaceae							
Pinus halepensis Mill.	M	Vg	Lep	Irr	Irr	Ab-Hn	I, 1-2
Angiospermas							
Monocotiledóneas							
Agavaceae							
Yucca sp.	M	Ps	Mcp	Esf	Prol	Ab-Hn	I, 3-4
Cyperaceae							
Cyperus esculentus L.	M	mEq	Ppo	Irr	Irr	Ab-Hn	I, 5-6
Iridaceae							
Hermodactylus tuberosus (L.) Mill.	G	Rt	Slc	Prol	FB	Ab-Hn	II, 7-8
Poaceae							
Aristida adscensionis L.	M	mEq	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 1-2
Aristida pansa Wooton & Standl.	M	Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 3-4
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 5-6

Apéndice. Continuación.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Cenchrus myosuroides Kunth	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 7-8
Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 9-10
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 11-12
Eragrostis lehmanniana Nees	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 13-14
Panicum texanum Buckley	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 15-16
Pennisetum ciliare (L.) Link	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 17-18
Poa pratensis L.	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 19-20
Setaria liebmannii E. Fourn.	M	Fs, Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 21-22
Sorghum halepense (L.) Pers.	M	Gr	UOA	Esf	Esf	Plg-Irr	II, 23-24
Dicotiledóneas							
Adoxaceae							
Sambucus nigra L.	P	Rt	Tpo	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 1-2
Amaranthaceae							
Amaranthus retroflexus L.	P	mEq	Ppo	Esf	Esf	Algunas veces ligera FC	III, 3-4
Froelichia arizonica Thornb. ex Standl.	M	Lf, mEq	Pap	Esf	Esf	Plg-Irr	III, 5-6
Gomphrena sonorae Torr.	M	Lf	Pap	Esf	Esf	Plg-Irr	III, 7-8
Tidestromia lanuginosa (Nutt.) Standl.	M	Lf, mEq	Pap	Polig	Polig	No-Plg	III, 9-10
Anacardiaceae							
Schinus molle L.	M	Es, Rt	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 11-12

Apéndice. Continuación.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Asteraceae							
Ambrosia psilostachya DC.	P	Eq	Tcp	Esf	Irr	Ab-Hn	III, 13-14
Artemisia frigida Willd.	P	mEq, Gr	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 15-16
Aster ericoides L.	P	Eq	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 17-18
Baileya multiradiata Harv. & A. Gray	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 19-20
Bidens bigelovii A. Gray	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 21-22
Conyza canadensis (L.) Cronquist	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	III, 23-24
Dyssodia pentachaeta (DC.) B.L. Rob.	P	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 1-2
Dyssodia porophyllum (Cav.) Cav.	P	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 3-4
Erigeron delphinifolius Willd.	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 5-6
Gazania x *splendens* Hort.Agl.	M	Lf	Tcpr	Esf	Esf	No-Plg	IV, 7-8
Helianthus annuus L.	P	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 9-10
Hymenopappus scabiosaeus L'Hér.	P	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 11-12
Melampodium hispidum Kunth	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 13-14
Tagetes patula L.	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 15-16
Taraxacum officinale F.H. Wigg.	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Esf	No-Plg	IV, 17-18
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. & Hook. ex A. Gray	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 19-20

Apéndice. Continuación.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Viguiera annua (M.E. Jones) S.F. Blake	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 21-22
Zinnia grandiflora Nutt.	M	Eq, Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IV, 23-24
Bignoniaceae							
Chilopsis linearis (Cav.) Sweet	M	Rt	Pcp	Irr	Irr	No-Plg	V, 1-2
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	M	mRt	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	V, 3-4
Brassicaceae							
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	P	Rt	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	V, 5-6
Descurainia pinnata (Walter) Britton	M	Rt	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	V, 7-8
Lepidium virginicum L.	M	Rt	Tcp	Prol	Prol	Ab-Hn	V, 9-10
Stanleya pinnata (Pursh) Britton	P	Rt	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	V, 11-12
Caprifoliaceae							
Abelia chinensis R. Br.	G	mEq	Tcpr	Esf	Irr	FC	V, 13-14
Casuarinaceae							
Casuarina equisetifolia L.	P	Rt	Tpo	Esf	Prol	Ab-Hn	V, 15-16
Chenopodiaceae							
Chenopodium murale L.	M	mEq	Ppo	Esf	Irr	Plg-Irr, frecuente FC	V, 17-18
Salsola iberica (Sennen & Pau) Botsch. ex. Czerep.	P	mEq	Ppo	Esf	Irr	Plg-Irr, frecuente FC	V, 19-20
Euphorbiaceae							
Croton pottsii (Klotzsch) Müll. Arg.	G	Rt-Cr, patrón croton	Inap	Esf	Prol	Ligera FC	V, 21-22

Apéndice. Continuación.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Fabaceae							
Acacia farnesiana (L.) Willd.	M	Ps	Inap	Esf	Circ	Ab-Hn	V, 23-24
Astragalus mollissimus Torr.	M	Rt, Pf	Tcpr	Prol	Prol	Ab-Hn	VI, 1-2
Astragalus nuttallianus DC.	G	Rt, Pf	Tcpr	Prol	Prol	Ab-Hn	VI, 3-4
Dalea neomexicana (A. Gray) Cory	M	Rt	Pap	Esf	Esf	Plg-Irr	VI, 5-6
Melilotus indicus (L.) All.	M	Rt	Tcpr	Prol	Prol	Ab-Hn	VI, 7-8
Mimosa biuncifera Benth.	P	Fs	Inap	Obl	Obl	No-Plg	VI, 9-10
Parkinsonia aculeata L.	M	Rt	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VI, 11-12
Prosopis glandulosa Torr.	P	Ps	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VI, 13-14
Robinia pseudoacacia L.	M	Pf	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	VI, 15-16
Fouquieriaceae							
Fouquieria splendens Engelm.	M	Rt	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VI, 17-18
Loasaceae							
Cevallia sinuata Lag.	M	Ps, mEq	Tcpr	Prol	Prol	Ab-Hn	VI, 19-20
Lythraceae							
Lagerstroemia parviflora Roxb.	M	Fs	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VI, 21-22
Malvaceae							
Hibiscus hybridus F. Dietr.	G	Eq, Gr	Ppo	Esf	Esf	FC	VII, 1-2
Sida procumbens Sw.	G	Eq, Vg	Po	Esf	Esf	FC	VII, 3-4
Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Don	M	Eq, Gr	Po	Esf	Esf	No-Plg	VII, 5-6

Apéndice. Continuación.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Martyniaceae							
Proboscidea fragrans (Lindl.) Decne.	G	Rt	Inap	Esf	Esf	No-Plg	VII, 9-10
Proboscidea louisiana (Mill.) Thell.	G	Rt	Inap	Esf	Esf	No-Plg	VII, 7-8
Meliaceae							
Melia azedarach L.	M	Ps	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VII, 11-12
Moraceae							
Morus nigra L.	M	mEq	Tpo	Esf	Irr	Plg-Irr	VII, 13-14
Myrtaceae							
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	M	Fs	Tcpr	Esf	Triang	Área Inap Hn	VII, 15-16
Nyctaginaceae							
Acleisanthes longiflora A. Gray	MG	mEq	Ppo	Esf	Esf	FC	VII, 17-18
Boerhavia anisophylla Torr.	G	Eq	Ppo	Esf	Esf	FC	VII, 19-20
Boerhavia gracillima Heimerl	G	Eq	Ppo	Esf	Esf	FC	VII, 21-22
Bougainvillea glabra Choisy	G	Rg, Bc	Tcp	Esf	Esf	FC	VII, 23-24
Oleaceae							
Ligustrum japonicum Thunb.	M	Rt, mEq	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 1-2
Onagraceae							
Oenothera gracilis Schrad. ex. Fisch. &C.A. Mey.	MG	mGm	Tpo	Obl	Obl	Área Inap Hn	VIII, 5-6
Oenothera serrulata Nutt.	MG	Gr	Tpo	Obl	Obl	Área Inap Hn	VIII, 3-4
Papaveraceae							
Argemone ochroleuca Sweet	M	Rt	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 7-8

Apéndice. Continuación.

Taxon	Tamaño	Ornamentación	Tipo de apertura	Forma granos hidratados	Forma granos secos	Plegamiento	Lámina, Núm. de figura
Platanaceae							
Platanus orientalis L.	M	Rt	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 9-10
Plumbaginaceae							
Plumbago scandens L.	G	Cl	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 11-14
Polygonaceae							
Antigonon leptopus Hook. & Arn.	G	Pf	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 15-16
Polygonum aviculare L.	M	mEq	Tcpr	Prol	Prol	Ab-Hn	VIII, 17-18
Punicaceae							
Punica granatum L.	P	Fs	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VI, 23-24
Rosaceae							
Pyracantha coccinea M. Roem.	P	Ps	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 19-20
Solanaceae							
Datura stramonium L.	G	Rg	Tcp	Irr	Prol	Plg-Irr	VIII, 21-22
Nicotiana glauca Graham	M	Ps	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	VIII, 23-24
Solanum rostratum Dunal	P	mEq	Tcpr	Esf	Prol	Ab-Hn	IX, 1-2
Talinaceae							
Talinum aurantiacum Engelm.	M	mEq	Pcp	Prol	Polig a Esf	Ligera Ab-Hn	IX, 3-4
Tamaricaceae							
Tamarix gallica L.	P	mRt	Tcp	Esf	Prol	Ab-Hn	IX, 5-6
Zygophyllaceae							
Tribulus terrestris L.	M	Lf	Inap	Esf	Esf	Algunas veces FC	IX, 7-8

NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, en el entendido de que todos los autores están de acuerdo en su publicación; las contribuciones deberán ser originales e inéditas y no haber sido publicadas ni enviadas simultáneamente a otra revista para su publicación. Los artículos serán evaluados por pares, en principio los árbitros mantendrán su anonimato. Toda contribución deberá ajustarse a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués. Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje por pares. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor. Cuando el trabajo haya sido aceptado, el manuscrito con los dictámenes de los revisores se enviará a los autores para realizar las modificaciones pertinentes. Si la versión corregida no fuera devuelta en los seis meses posteriores a la recepción de la revisión se considerará que el trabajo ha sido retirado para su publicación. La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. La fecha de recepción corresponde a la versión que cumple con los requerimientos de presentación y estilo solicitados por la revista. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptadas contribuciones preliminares o inconclusas, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el escrito, incluyendo las imágenes y cuadros, en versión electrónica (en formato Word o RTF). La versión impresa puede ser enviada, pero no es indispensable. Las imágenes (ilustraciones en dibujo de línea, fotografías, gráficas y mapas), además deberán enviarse como archivos separados del documento de texto; en su presentación considere el formato de la revista. Los originales eventualmente pueden ser requeridos en cualquier etapa del proceso editorial.

El texto deberá ir a doble espacio, con letra de 12 puntos, en tamaño carta (21.5 x 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Favor de especificar el autor de contacto. Las leyendas

de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Los dibujos de línea y las fotografías deberán tener resoluciones mínimas de 600 y 300 dpi respectivamente y guardarse con la extensión .tiff. Las gráficas y mapas generados en programas de análisis estadístico o sistemas de información geográfica, deberán entregarse en los formatos eps o pdf; si se incluyen gráficas en Excel, deberán también presentarse en el mismo formato de este programa. La publicación de imágenes en color implica un costo adicional; se recomienda agruparlas en láminas, evitando su presentación en forma aislada.

Para consignar las referencias bibliográficas en el texto se empleará el estilo Harvard. En el apartado de Literatura Citada las citas se presentarán en orden alfabético, según las primeras letras del apellido del primer autor. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa.

Cada componente de una cita, según se trate de un artículo, libro, tesis, etc., se separará con un punto. El orden de dichos componentes es en el caso de artículos: autor(es), año de publicación, título del artículo, nombre abreviado de la revista, volumen y páginas (separando volumen de página con dos puntos); en el de libros: autor(es), año, título, nombre del editor (si existe), número de la edición (si no es la primera), nombre y ubicación de la editorial (Ed.) o de la Institución donde se imprimió la obra y paginación total o específica si sólo se consultó parte de la obra. Para las referencias electrónicas se sigue el patrón básico de un libro, incluyendo la dirección en internet y la fecha de consulta.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte la página de la revista: http://www1.inecol.edu.mx/abm

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos. Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán. correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.mx

Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana

Instituto de Ecología, A. C.

Centro Regional del Bajío

Apartado postal 386

61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

rosamaria.murillo@inecol.mx

Suscripción anual: México $300.00 Extranjero $30.00 U.S.D.

Acta Botanica Mexicana, Núm. 113, octubre 2015. Publicación trimestral editada por el Instituto de Ecología, A.C., a través del Centro Regional del Bajío. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Damián Piña Bedolla. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2004-0719192751000-102, ISSN 0187-7151, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de título No. 13454, Certificado de Licitud de Contenido No. 11027, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Tel. (434) 3 42 26 98. Impresa por Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V., Ave. Lázaro Cárdenas 3052, Col. Chapultepec Sur, C.P. 58260 Morelia, Michoacán, México. Distribuidor: Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Este número se terminó de imprimir el 1 de octubre de 2015 con un tiraje de 450 ejemplares. www1.inecol.edu.mx/abm



Acta Botanica Mexicana, Núm. 113 (2015)

CONTENIDO